



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C.,  
Los Olivos, 2017.

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL**

#### **AUTOR:**

Valverde Omareda, Luis José

#### **ASESOR:**

Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **PÁGINA DE JURADO**

Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017.

---

VALVERDE OMAREDA, Luis Jose  
AUTOR

---

Mgtr. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Margarita Jesús  
ASESOR

Presente a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo para optar el Grado de: INGENIERO INDUSTRIAL

**APROBADO POR:**

---

Presidente del Jurado

---

Secretario del Jurado

---

Vocal

MGTR. Margarita Egusquiza Rodríguez

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme concluir con esta etapa tan importante de mi vida, a mis padres por los consejos, el apoyo y enseñanzas de vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por el apoyo constante, a asesora Mgtr. Egusquiza Rodriguez, Margarita, por su paciencia y asesoramiento en el presente proyecto de investigación.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Luis José Valverde Omareda con DNI N° 73640146, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Noviembre del 2017

---

Luis José Valverde Omareda

DNI: 73640146

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Luis José Valverde Omareda

## RESUMEN

La presente investigación, “Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017.”, tiene como objetivo general determinar cómo la aplicación de estudio del trabajo incrementará la productividad en el área de producción en la empresa Industrias A&K, S.A.C, Los Olivos 2017.

La investigación se desarrolló bajo el diseño cuasi-experimental de tipo aplicada. La población estuvo representada por la producción de colchones en un periodo de 75 días para el continuo proceso productivo de colchones, se evaluó durante los meses de marzo, abril y mayo del año 2017, así como también los meses de junio, julio y agosto del mismo año, analizando el antes y después de la aplicación del estudio del trabajo. La técnica utilizada para recolectar los datos fue la observación, y los instrumentos utilizados fueron los siguientes formatos: hojas de verificación de Toma de Tiempos, medición del Tiempo Estándar, Base de Datos, DAP, DOP, Diagrama de Actividades del Proceso y Diagrama de Recorrido.

Se determinó bajo la prueba Z con el estadígrafo de “T-student”, lo siguiente:  $U_{pa} < U_{pd}$  de las variables del objetivo general, se obtuvo como resultado que la significancia de la prueba de Kolgomorov, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Para el análisis de los datos se utilizó Microsoft Excel y estos datos se analizaron en SPSS, los resultados fueron de un 14% el incremento de la eficiencia y 1% de incremento en la eficacia, siendo de manera descriptiva e inferencial el uso de tablas y gráficos lineales en donde las variables trabajadas tanto la eficiencia y eficacia resultaron favorables y beneficiosas para la empresa incrementando su productividad en un 20%, otorgando de esta manera grandes rendimientos económicos y satisfacción laboral.

Palabras Clave: Estudio del trabajo, Productividad, Eficiencia y Eficacia.

## **ABSTRACT**

The present research, "Application of the Work Study to Increase Productivity in the Mattress Production Line at the A & K Industries Company SAC, Los Olivos, 2017.", has as a general objective to determine how the application of work study will increase productivity in the production area in the company Industrias A & K, SAC, Los Olivos, 2017.

The research was developed under the quasi-experimental design of applied type. The population was represented by the production of mattresses in a period of 75 days for the continuous productive process of mattresses, it was evaluated during the months of March, April and May of the year 2017, as well as the months of June, July and August of the same year, analyzing the before and after the application of the study of the work. The technique used to collect the data was the observation, and the instruments used were the following formats: Timestamp verification sheets, Standard Time measurement, Database, DAP, DOP, Process Activities Diagram and Route Diagram .

It was determined under the Z test with the "T-student" statistic, the following: Upa <Upd of the general objective variables, it was obtained as a result that the significance of the Kolgomorov test, applied to productivity Before and After is of 0.000, therefore, being less than 0.05, the null hypothesis is rejected and the researcher's hypothesis is accepted.

For the analysis of the data Microsoft Excel was used and these data were analyzed in SPSS, the results were of 14% the increase in efficiency and 1% increase in efficiency, being descriptive and inferential the use of tables and linear graphs where the variables worked both efficiency and effectiveness were favorable and beneficial for the company increasing their productivity by 20%, thus granting high economic returns and job satisfaction.

Keywords: Work study, Productivity, Efficiency and Efficiency.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DE JURADO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
INDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	xvii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.1 Realidad Problemática.....	19
1.2 Trabajos Previos .....	40
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	44
1.3.1 Estudio del trabajo.....	46
1.3.2. Productividad.....	48
1.4. Formulación del problema.....	57
1.4.1. Problema General .....	57
1.4.2. Problemas Específicos .....	57
1.5. Justificación de estudio.....	57
1.5.1. Justificación Económica .....	57
1.5.2. Justificación Técnica.....	57
1.5.3. Justificación Social .....	58
1.6. Hipótesis .....	58
1.6.1. Hipótesis General .....	58
1.6.2. Hipótesis Específicas.....	58
1.7. Objetivos .....	58
1.7.1. Objetivo General.....	58
1.7.2. Objetivos Específicos.....	58
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>60</b>
2.1. Tipo y diseño de investigación .....	60
2.1.1. Tipo de Estudio .....	60
2.1.2. Diseño de investigación .....	61
2.2. Operacionalización de variables .....	63
2.3. Población, muestra y muestreo.....	64

2.3.1. Población .....	64
2.3.2. Muestra .....	64
2.3.3.- Muestreo.....	64
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	65
2.4.1. Técnicas.....	66
2.4.2. Instrumentos.....	66
2.4.3. Validación y Confiabilidad .....	66
2.5. Métodos de análisis de datos .....	67
2.5.1. Análisis descriptivo:.....	68
2.5.2. Análisis inferencial:.....	68
2.6. Aspectos éticos.....	68
2.7. Desarrollo de la Propuesta.....	69
2.7.1. Situación Actual .....	69
2.7.2. Propuesta de la Mejora .....	107
2.7.3. Implementación de la Propuesta.....	108
2.7.4. Resultados de la implementación de la propuesta .....	146
2.7.5 Análisis económico - financiero .....	151
3.1. Análisis Descriptivo .....	155
3.2. Análisis Inferencial.....	157
3.2.1. Análisis de la hipótesis general.....	157
3.3. Cronograma de Ejecución de Actividades.....	166
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>168</b>
<b>V. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>171</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>173</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>177</b>
<b>Anexo 1 - Matriz de Consistencia .....</b>	<b>177</b>
<b>Anexo 2 – Instrumentos .....</b>	<b>178</b>
<b>Anexo 3 - Base de Datos .....</b>	<b>181</b>
<b>Anexo 4 – Manuales.....</b>	<b>184</b>
<b>Anexo 5 - Juicio de Expertos .....</b>	<b>187</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Situación Actual de la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017 .....	31
Tabla 2: Matriz de Correlación.....	35
Tabla 3: Diagrama de Pareto Causas Principales.....	36
Tabla 4: Cuadro de proceso.....	38
Tabla 5: Matriz de Priorización.....	39
Tabla 6: Matriz de solución.....	39
Tabla 7: Simbología de diagrama de actividades del proceso.....	56
Tabla 8: Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso.....	57
Tabla 9: Matriz de Operacionalización de Variables.....	63
Tabla 10: Materiales usados de la empresa Industrias A&K S.A.C.....	75
Tabla 11: Resumen bimanual.....	96
12: Toma de tiempos para determinar el tiempo estándar del proceso (pre-test).....	98
Tabla 13: Cálculo del número de muestras .....	99
Tabla 14: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio.....	100
Tabla 15: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST) .....	102
Tabla 16: Cálculo de la capacidad instalada.....	103
Tabla 17: Cálculo de las unidades planificadas.....	103
Tabla 18: Antes de la implementación del estudio del trabajo mes de Marzo.....	104
Tabla 19: Antes de la implementación del estudio del trabajo mes de Abril.....	105
Tabla 20: Antes de la implementación del estudio del trabajo mes de Mayo.....	106

Tabla 21: Recursos y Presupuesto de ejecución.....	108
Tabla 22: Consideraciones Económicas.....	115
Tabla 23: Consideraciones Técnicas.....	116
Tabla 24: Consideraciones Humanas rango del 1 al 10.....	117
Tabla 25: Tipos de Rendimiento.....	<b>117</b>
Tabla 26: Tipos de Aprobación.....	117
Tabla 27: Estudio de tiempos Despues (Pos-Test).....	146
Tabla 28: Después de la implementación mes de Julio.....	147
Tabla 29: Después de la implementación mes de Agosto.....	148
Tabla 30: Después de la implemetación mes de Setiembre.....	149
Tabla 31: Después de la implementación Julio,Agosto y Setiembre.....	150
Tabla 32: Análisis económico – financiero Antes de la propuesta.....	151
Tabla 33: Análisis económico – financiero Despues de la propuesta .....	152
Tabla 34: Comparación de costos de producción de Antes y Despues.....	153
Tabla 35. Analisis de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov Smirnov.....	158
Tabla 36: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon.....	159
Tabla 37: Estadisticos de prueba – Wilcoxon.....	160
Tabla 38: Analisis de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov Smirnov.....	161
Tabla 39: Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon.....	162
Tabla 40: Estadisticos de prueba – Wilcoxon.....	163
Tabla 41: Analisis de normalidad de eficidad antes y después con Kolmogorov Smirnov.....	164

Tabla 42: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon.....	165
Tabla 43: Estadísticos de prueba – Wilcoxon.....	166

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución de los colchones según sus medidas en el mercado mundial.....	21
Figura 2: Evolución del mercado español en el año 2015.....	22
Figura 3: Aspectos valorados en la compra de un colchón.....	23
Figura 4: Marcas con mas prestigio e ingresos en todo el país.....	25
Figura 5: Características primordiales que el cliente prefiere de un colchón.....	30
Figura 6: Tabla de medidas estándares para un colchón.....	30
Figura 7: Localización Geográfica de la Empresa Industrias A&K S.A.C.....	70
Figura 8: Organigrama Estructural de la Empresa Industrias A&K .....	73.
Figura 1: Organigrama Funcional de la Empresa Industrias A&K.....	74
Figura 10: Plano de área de Producción del Primer Piso.....	82
Figura 11: Plano de área de Producción del Segundo Piso.....	83
Figura 12: Diagrama de Gantt.....	107
Figur 13: Procedimientos Básicos para el Estudio del Trabajo según George Kanawaty.....	109
Figura 14: Etapas del Estudio Del Trabajo, Según Kanawaty.....	112
Figura 15: Procesos para aplicar el estudio del Trabajo.....	113
Figura 16: Diagrama de Análisis del Proceso.....	119
Figura 17: Simbología de Actividades según George Kanawaty.....	120
Figura 18: Mes de la Implementación de la propuesta donde de realiza la aplicación del estudio del trabajo (Junio).....	122
Figura 19: Diagrama de recorrido Antes.....	123
Figura 20: Diagrama de recorrido Antes.....	124

Figura 21: Diagrama de recorrido Antes.....	125
Figura 22: Plano de Producción Despues.....	127
Figura 23: Plano de Producción Despues.....	128
Figura 24: Diagrama de Recorrido Despues.....	129
Figura 25: Diagrama de Recorrido Despues.....	130
Figura 26: Después de la implementación del estudio del trabajo.....	150
Figura 27. Tiempo estándar antes y después.....	155
Figura 28. Productividad antes y después.....	156
Figura 29. Eficiencia antes y después.....	156
Figura 30.Eficacia antes y después.....	157
Figura 31: Cronograma de Ejecución de Actividades.....	167

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Diagrama Ishikawa de la empresa Industrias a&k S.A.C.....	34
Diagrama 2: Diagrama de Flujo de los Procesos de Producción de la Empresa Industrias A&K S.A.C.....	77
Diagrama 3: Diagrama de Análisis del Proceso de la Empresa Industrias A&K.....	78
Diagrama 4: Diagrama de Actividades del proceso de la empresa Industrias A&K S.A.C.,2017.....	97
Diagrama 5: Diagrama de Análisis del Proceso Después.....	131



## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Situación actual de la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.....	32
Gráfico 2: Diagrama de Pareto.....	37
Gráfico 3: Matriz de Estratificación.....	38
Gráfico 4: Diagrama de Operaciones de Proceso de la Empresa Industrias A&K.....	76

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad Problemática**

El colchón, en la mayoría de las culturas a nivel global es el producto más usado; aun así hay quienes no lo consideran como un elemento clave en sus estilos de vida, descuidando la calidad y el respaldo adecuado del mismo. Esta es una industria que está renovándose pues ya sea por asuntos de salud, higiene o recomendación médica la rotación del producto se ha incrementado. Con el objetivo de realizar un análisis del sector colchonero, a fin de conocer el panorama general, el cual permita revisar los diferentes contextos geográficos, sociales, técnicos, organizacionales, económicos y geopolíticos para mantenerse en un mercado competitivo y exigente como el actual, se pretende proponer algunas estrategias de mejoramiento y definir el curso que permita incrementar la competitividad de la empresa.

Con el paso del tiempo el estudio del trabajo en una planta se ha convertido en un aspecto fundamental para los procesos aplicando herramientas como mejora de procesos, estudio de tiempos y estudio de movimientos, ya que dependiendo de ello alcanzará su mayor productividad lo cual es el objetivo de toda empresa con fines de emprendimiento en cualquier parte del mundo.

En la actualidad se reconoce universalmente el papel que desempeña la productividad en el aumento del bienestar económico. En cada país, desarrollado o en desarrollo, con economía de mercado o con economía de planificación centralizada, la principal fuente del crecimiento económico es un aumento de la productividad.

A la inversa, la disminución del crecimiento, el estancamiento y la recesión entrañan o van acompañados de un mejoramiento más lento de la productividad.

En muchos estudios se ha analizado la reducción del crecimiento de la productividad, particularmente en los países industrializados avanzados en los decenios de 1970 y 1980. A pesar de este intenso interés, todavía no se ha encontrado ninguna explicación única y adecuada de un crecimiento reducido de la productividad.

Se ha sugerido que la disminución de la productividad en los últimos decenios es el resultado de una combinación de múltiples factores, entre los que cabe mencionar la desaparición de las circunstancias favorables de los decenios de 1950 y 1960 (fuerte demanda, economías de escala, extensa utilización de recursos nuevos) y las perturbaciones funcionales que han desorganizado las economías mundial y nacionales (ciclo económico).

Paradójicamente, a pesar del desempleo, los países desarrollados afrontan cada vez más una escasez de mano de obra calificada y han tenido necesidad de introducir técnicas de gran densidad de capital en algunas esferas. Al mismo tiempo, en los países en desarrollo la escasez de capital y un desempleo muy elevado imponen otras prioridades como promover la gestión de la productividad desarrollo y un uso más eficaz de los recursos humanos disponibles y crear nuevos empleos.

Ninguno de esos procesos está produciéndose de una forma sencilla. Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo tienen que abordar dos cuestiones simultáneamente: tratar de utilizar los recursos humanos y los recursos de capital con más eficacia.

El problema real en todos los países consiste en hallar el equilibrio óptimo entre los métodos intensivos y los extensivos de desarrollo económico. La producción de equipo moderno y el mejoramiento de los recursos humanos deben ir juntos.

Hay otro aspecto en esta cuestión, la necesidad de mejorar la cooperación internacional para reducir las diferencias entre los países desarrollados y los países en desarrollo.

De este modo cabe señalar la necesidad de transferir recursos físicos y financieros a los países en desarrollo por medio de la cooperación económica y técnica.

Sin embargo, existe un límite a los recursos físicos que es posible transferir. En consecuencia, numerosas organizaciones y programas internacionales se concentran ahora en la transferencia de conocimientos técnicos especializados, que pueden considerarse el elemento más importante para el mejoramiento de la productividad.

En América Latina, países como México, Brasil, Colombia, Argentina y Chile son los que más han trabajado para que este sector industrial se ubique al mismo nivel de empresas mundiales e inteligentemente han buscado estrategias para incrementar su productividad, así como la eficiencia, la calidad y el servicio a sus clientes. (Edición Internacional - Num. 381, 2016)

**Figura 1: Evolución de los colchones según sus medidas en el mercado mundial**

 <b>españa</b>	 <b>francia</b>	 <b>alemania</b>	 <b>uk/irlanda</b>	 <b>rusia</b>
80 x 190/200 cm. (31 x 75/79 in.)	76 x 190 cm. (30 x 74½ po long) Très petit lit 1 place	80 x 190/200 cm.	(76 x 175 cm.) 30 x 69 in. Small Single	80 x 190/195/200 cm. odnospalniy matras
90 x 190/200 cm. (35 x 75/79 in.) Individual	91 x 190 cm (36 x 74½ po long) Petit lit 1 place	90 x 190/200/220 cm. Single Size / Einzel- matratze	(91 x 191 cm.) 36 x 75 in. Single / 3 ft	90 x 190/195/200 cm. odnospalniy matras
105 X 190/200 cm. (41 x 75/79 in.) Cuerpo y medio	100 x 190/200 cm. (39 x 74½/79½ po long) Lit 1 place / Lit 1 place long	100 x 190/200/220 cm.	(107 x 191 cm.) 42 x 75 in. Single / 3 ft	
	122 x 190 cm. (48 x 74½ po long) Lit 1½ place	120 x 200 cm.	(122 x 191 cm.) 48 x 75 in. Small Double / 4 ft	120 x 190/195/200 cm. polutomniy matras
135 x 190/200 cm. (54 x 75/79 in.)	137 x 190/200 cm. (53 x 74½/79½ po long) Lit 2 places / Lit 2 places long	140 x 200/220 cm. Double Size	(137 x 191 cm.) 54 x 75 in. Double / 4 ft 6"	140 x 190/195/200 cm. polutomniy matras
150 x 190/200 cm. (60 x 75/79 in.) Doble	150 x 200 cm. (59 x 79½ po long) Grand lit 2 places		(152 x 198 cm.) 60 x 78 in. Kingsize / 5 ft	150 x 190/195/200 cm. dvuspalniy matras
160 x 190/200 cm. (63 x 75/79 in.)	160 x 200 cm. (63 x 79 in.)	160 x 200/220 cm. Queen Size / Doppelmatratze	(163 x 190/200 cm.) 63 x 75/79 in.	160 x 190/195/200 cm. dvuspalniy matras
180 x 190/200 cm. (71 x 75/79 in.)	180 x 200 cm. (71 x 79 in.)	180 x 200/220 cm. King Size	(183 x 198 cm.) 72 x 78 in. Super King / 6 ft	180 x 190/195/200 cm. dvuspalniy matras
	193 x 200 cm. (76 x 79½ po long) Très grand lit 2 places	200 x 200/220 cm.		200 x 190/195/200 cm. dvuspalniy matras

**Fuente:** <https://es.slideshare.net/ColchonesEs/medidas-colchones-segn-pases-europa>

El mercado mundial de colchones está dominado por 10 grandes firmas, y tanto Pikolin como Flex son dos actores de peso. Ambos salieron al exterior en los años noventa, y la decisión de acelerar la internacionalización para superar la caída interior ha convertido a España en una potencia mundial de la industria del descanso. Hoy, el mercado exterior supone dos tercios de los ingresos de las dos firmas españolas, mientras que la proporción era inversa en 2015.

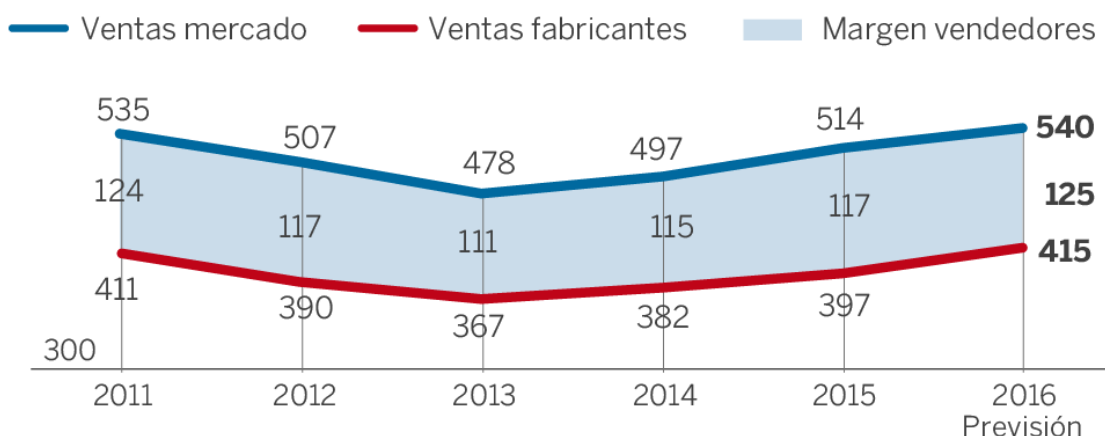
**Figura 2: Evolución del mercado español en el año 2015**

## Evolución del mercado español

Colchones, bases de descanso y almohadas

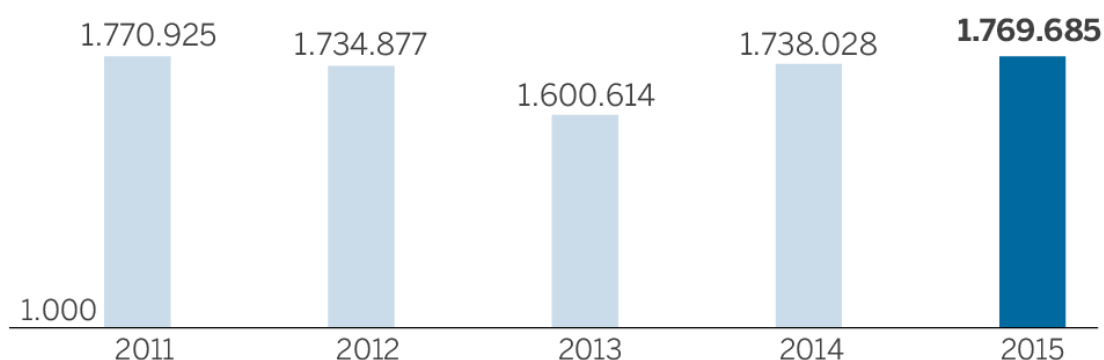
### VENTAS

En millones de euros



### COLCHONES VENDIDOS

En unidades



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de fabricantes EL PAÍS

**Fuente:** [https://elpais.com/economia/2016/06/03/actualidad/1464945656\\_831959.html](https://elpais.com/economia/2016/06/03/actualidad/1464945656_831959.html)

**Barcelona, 30 de mayo de 2016.** Escoger un sistema de descanso hasta ahora se ha basado en el método prueba error, atendiendo a criterios subjetivos de percepción, como su confort y comodidad, según el 9,34% de los españoles, o por sus materiales, para el 8,27%. Otras razones que los españoles priman a la hora de escoger un colchón es que esté fabricado en España (7,57%) o su precio (7,51%).

**Figura 3: Aspectos valorados en la compra de un colchón**



**Fuente:** <http://www.agenciasdecomunicacion.org/comunicados-de-prensa/dormity-com-lanza-al-mercado-el-colchon-personalizado.html>

Tres años de investigación han dado con la solución para poder escoger el colchón ideal para cada persona, aquél que garantice un mejor descanso y el no agravamiento de algunas de las patologías físicas leves más comunes. La empresa española Dormity.com, con la colaboración de investigadores del Parque Científico de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) ha diseñado un software que permite recomendar el colchón personalizado.

Hoy en día la información desde todo punto de vista nacional es el activo más importante y más valioso que tienen las empresas. Con la información confiable, completa y oportuna, la empresa puede emprender estrategias y proyectos de crecimiento y mejora continua.

En nuestro país la industria de producción de colchones no es ajena a los cambios que se vienen produciendo a la baja para este sector, se viene produciendo el cierre masivo de pequeñas, medianas y grandes empresas.

Sin embargo, aunque la información es fundamental, se debe sacar el máximo provecho y las mayores ventajas. Lograr que la información marque la diferencia empresarial es la tarea más compleja, se presentan un gran número de posibilidades para utilizarla.

Los sistemas de administración de la producción involucran temas de administración de inventarios y seguridad industrial, sin embargo para el presente trabajo estos temas se abordan en forma de propuestas sugeridas al jefe de producción al final del trabajo.

En un período de tímido crecimiento económico, el logro de una mayor productividad ha adquirido un nuevo sentido de urgencia. Así se percibe en particular en los países en desarrollo, en los que el rápido aumento de la población, las disminuciones de los precios de exportación de las materias primas y el incremento del endeudamiento y de la inflación ensombrecen el futuro.

En el nivel macroeconómico, la medición de la productividad ha sido un criterio útil para los órganos rectores en el establecimiento de políticas salariales o en la lucha contra la inflación. En el nivel de la empresa, ha contribuido a precisar el rendimiento.

En los niveles nacional y sectorial, los índices de productividad ayudan a evaluar el rendimiento económico y la calidad de las políticas sociales y económicas. Esas políticas influyen en cuestiones tan diversas como el nivel del desarrollo tecnológico, la madurez de la dirección de la empresa y la fuerza de trabajo, la planificación, los ingresos, las políticas salariales y de precios y los impuestos.

La medición de la productividad contribuye a poner al descubierto los factores que influyen en la distribución de los ingresos y las inversiones en diferentes sectores económicos y ayuda a determinar prioridades en la adopción de decisiones. Los índices de productividad se utilizan también por parte de las autoridades locales y centrales para detectar las áreas de problemas y evaluar el impacto de los programas nacionales de desarrollo. Facilitan una información valiosa y objetiva para orientar los recursos públicos. En las empresas la productividad se mide para contribuir al análisis de la eficacia y la eficiencia.

Los índices de productividad coadyuvan asimismo en el establecimiento de metas realistas y puntos de control para llevar a cabo actividades de diagnóstico durante



un proceso de desarrollo de la organización, señalando los estrangulamientos y trabas del rendimiento.










Además, sin un buen sistema de medición no puede haber mejora en las relaciones de trabajo o una correspondencia apropiada entre las políticas relativas a la productividad, los niveles salariales y la distribución de las ganancias.

Los índices de productividad son asimismo útiles para efectuar comparaciones entre países y entre empresas, a fin de detectar los factores que explican el crecimiento económico.

Por tal motivo, la medición de la productividad debe figurar entre las primeras prioridades para cualquier director de un proyecto destinado a mejorar la productividad, tanto en el nivel nacional como en el de empresa.

Para alcanzar un equilibrio entre la productividad, los beneficios y los precios, se debe contar con un buen sistema de medición de la productividad como parte integrante del sistema de información gerencial. (Edición Internacional , 2016)

**Figura 4: Marcas con mas prestigio e ingresos en todo el país**

LOS COLCHONEROS CON MÁS INGRESOS						
	Ingresos 2014 (cifras en millones)	Ingresos 2015 (cifras en millones)	Variación 2014/2015	Activos	Pasivos	Utilidad Neta (cifras en millones)
1 	\$93.412	\$113.331	21%	\$117.865	\$29.721	\$956
2 	\$79.103	\$84.412	6%	\$109.143	\$10.665	\$10.103
3 	\$45.406	\$48.143	6%	\$24.424	\$11.277	-\$542
4 	\$29.500	\$43.000	45%	N.D.	N.D.	N.D.
5 	\$18.242	\$41.230	126%	\$29.998	\$12.561	\$642
6 	\$17.241	\$20.103	17%	\$7.502	\$3.125	\$652
7 	\$3.994	\$5.428	36%	\$4.134	\$3.116	\$168
8 Colchones El Venvado y Cia Ltda	\$1.574	\$4.034	156%	\$3.145	\$3.004	\$21
9 	\$1.829	\$2.470	35%	\$1.881	\$1.330	\$61
10 	\$2.183	\$2.395	10%	\$2.567	\$1.243	\$35
11 	\$1.603	\$1.455	-9%	\$1.219	\$346	\$45

Fuente: Superintendencia de Sociedades

Gráfico: LR / AS

**Fuente:** <https://www.pinterest.com.mx/pin/497929302534594058/>

La presente investigación de la empresa Industrias A&K, tiene como objetivo incrementar la productividad aplicando un estudio del trabajo para lo cual se aplicará las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta, sin recurrir a grandes inversiones de capital y sin exigir un mayor esfuerzo a la Mano de obra. Este incremento de productividad lo conseguirá únicamente racionalizando el trabajo, para ello eliminará el tiempo suplementario y el tiempo improductivo.

Se entiende por estudio del trabajo genéricamente ciertas técnicas y en particular el estudio de Métodos y la Medición del Trabajo que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras.

El estudio trata de incrementar la productividad reduciendo o eliminando el tiempo suplementario y el tiempo improductivo, mediante el diseño de procesos productivos más eficaces que mejoren la utilización de materiales, máquinas y mano de obra, mejorando la distribución en planta, equilibrando la cadena de producción con el fin de eliminar cuellos de botella (menos salida de la entrada siguiente), mejorar la motivación de los trabajadores para reducir el absentismo y los descuidos (reducción de accidentes).

Por lo tanto, el estudio del trabajo tiene como finalidad diversos objetivos, de los cuales el más principal es el incremento de la productividad, entre estos objetivos se encuentran: una nueva integración de supervisión de la calidad de los productos, la mejora de los sistemas de producción con una redistribución de planta, así como también la mejora de la comodidad y satisfacción de los trabajadores. También otro será la seguridad en el trabajo.

El estudio del trabajo tiene dos aspectos muy importantes y bastante diferenciados. Encontrar un mejor modo de realizar una tarea, y determinar cuánto se debe tardar en esa tarea.

Así, el estudio del trabajo consta de dos técnicas relacionadas entre sí. La primera, el estudio de métodos, se ocupa del modo de hacer un trabajo; la segunda, la

medición del trabajo, tiene como meta averiguar cuánto tiempo se requiere para ejecutarlo.

La empresa industrias A&K a nivel local es un sector de producción de colchones que experimenta cambios constantes, debido a que la creciente economía se ha digitalizado con el paso de los años. Es decir, depende directamente del desarrollo económico y sobre todo de la evolución del sector productivo.

En la empresa se indican que cada vez es más complicado incrementar y medir la productividad de esta industria, a pesar de que la productividad se entiende como lo producido por cada hora de trabajo, en NAPL se concentran en el empleo productivo (productividad de la fábrica); no dejando de lado a la velocidad, la eficacia de la nueva maquinaria, la tecnología y otros factores; es decir cuando hablan de productividad, su enfoque está basado en cuánto se está produciendo realmente. Esta productividad puede ser lograda mediante la combinación de mejor maquinaria, tecnología, mejoramiento en flujos de trabajo, procesos más eficientes y empleados mejor capacitados, lo que es una invitación para que las empresas de esta industria adopten una meta constante de mejorar su productividad. (párr.1, 2015).

Se busca aportar al desarrollo y crecimiento de Colchones en la empresa Industrias A&K, facilitando un sistema de administración práctico y aplicable que le facilite la toma de decisiones y la planeación de la producción considerando aspectos fundamentales como la reducción de costos, la relación con los proveedores, el cumplimiento de pedidos, y la satisfacción del cliente.

En particular se busca migrar de una la planeación de la producción empírica a un modelo basado en la información recolectada, y tener impacto en las finanzas a través del mejor uso de los recursos, reducción de costos y el incremento de la productividad.

En otro contexto lo que aborda la aplicación de estas herramientas de Ingeniería Industrial es el contenido que trascienden estos métodos, de esta manera se puede ejercer y dar a conocer que el estudio del trabajo es la aplicación de ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo además del estudio de tiempos y estudio de movimientos, que se utilizan para examinar el trabajo

humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

Un incremento de la productividad puede compensar el efecto de algunos de estos problemas y al mismo tiempo promover la causa del desarrollo social. A lo largo de los años el interés por la productividad ha adoptado diversas formas.

Quizás ha sido aún más importante el interés por los métodos y las técnicas relacionados con el aumento de la productividad. Recientemente se ha logrado dar un impulso a la productividad mediante los progresos alcanzados en la tecnología de los procedimientos.

Sin embargo, en este aspecto el interés se ha centrado más en la propia tecnología que en la administración racional de la productividad o en las repercusiones sociales de la introducción de nuevas técnicas.

La reglamentación excesiva y las intervenciones estatales directas indiscriminadas en la economía a veces debilitan la competencia y reducen la motivación y la movilidad de la fuerza de trabajo. Pese a esto, el desarrollo tecnológico no ha disminuido; ha continuado y en muchas esferas se ha acelerado.

En los últimos decenios se ha producido un cambio importante del uso extensivo al uso intensivo de los recursos humanos y de capital, lo que significa su utilización más productiva. Se han incrementado así las posibilidades potenciales de productividad, pero la cuestión de la absorción del desempleo resultante se ha convertido en un problema apremiante.

El aumento fuerte y rápido de la productividad, que parece estar subordinado a la nueva tecnología, podría convertirse en un problema en sí mismo, si no se captan y resuelven algunas de las cuestiones relacionadas con la distribución que lo acompañan.

Por consiguiente, conviene señalar que el mejoramiento de la productividad o el empleo eficaz de los recursos disponibles es la mejor manera, en realidad la única, de promover el desarrollo futuro en cualquier tipo de sociedad.

Para muchas personas el uso eficaz de los recursos puede significar simplemente la promoción de la tecnología y la organización, pero a menudo es más esencial

para el mejoramiento total de la productividad contribuir al perfeccionamiento de los recursos humanos en un sentido más amplio.

La productividad es el punto en el que los conocimientos técnicos y los intereses humanos, la tecnología, la gestión y el medio ambiente social y empresarial convergen. Es necesario reconocer la importancia de todos los principales factores que contribuyen al crecimiento de la productividad o lo obstaculizan en el nivel macroeconómico.

En esos factores se incluyen la política general del estado, las políticas y estrategias económicas y sociales, los ciclos económicos y la competencia internacional, el medio ambiente natural y los cambios demográficos y estructurales.

Este es el marco donde los diversos recursos disponibles se agrupan para producir bienes y servicios. La eficacia de su funcionamiento conjunto se refleja en la productividad.

Por este motivo, el presente trabajo se concentra sobre todo en el nivel de la producción. No obstante, se inspecciona el lugar de trabajo así como también el medio ambiente de la empresa, de esta manera se puede contribuir al mejoramiento de la productividad y brindar beneficios eficientes y eficaces a la empresa.

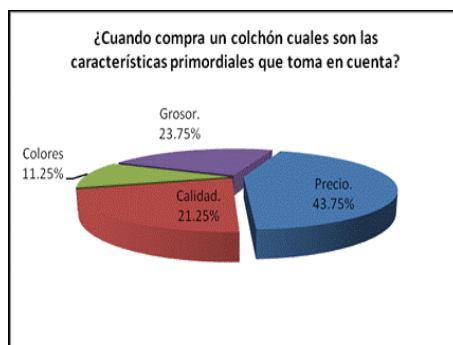
La productividad es importante para el mejoramiento de la producción. Incluso como elemento separado, es un instrumento muy eficaz para la adopción de decisiones en todos los niveles económicos. El éxito de la medición y el análisis de la productividad depende en gran medida de que todas las partes interesadas tengan una clara idea de por qué la medición de la productividad es importante para la eficacia de la organización.

La respuesta es que señala dónde se han de buscar posibilidades de mejoramiento y que muestra también el resultado que están produciendo los esfuerzos en favor del mejoramiento.

Se expondrán el análisis y las conclusiones de la investigación teniendo como objetivo enmarcar una estrategia clara para la empresa Industrias A&K, a fin de mejorar su competitividad en el mercado.

En la empresa industrias A&K existen diversos factores como la mayor inversión en publicidad, el internet, entre otros ofrecerían la oportunidad de que las empresas de este sector crezcan condicionadas a que traten de elevar su competitividad y productividad, y su capacidad de innovación. (Edición Internacional , 2016).

**Figura 5 : Características primordiales que el cliente prefiere de un colchón**



Fuente: [https://elpais.com/economia/2016/06/03/actualidad/1464945656\\_831959.html](https://elpais.com/economia/2016/06/03/actualidad/1464945656_831959.html)

**Figura 6: Tabla de medidas estándares para un colchon**

Tabla de Medidas 			
PLAZAS	ANCHO	LARGO	ALTO
1 ½	0,90 m	1,90 m	0,25 m
Twin	1 m	2 m	0,30 m
2	1,40 m	1,90 m	0,30 m
2 ½	1,50 m	1,90 m	0,30 m
Queen	1,60 m	2 m	0,30 m
King	2 m	2 m	0,30 m

MicroRespuestas.com

Fuente: <https://respuestas.tips/cuantas-medidas-de-colchones-existen/>

Diferentes tipos de camas Las camas King Size son consideradas las mas amplias y de lujo, también lo son las Queen Size, son las que podemos encontrar en la mayoría de los hoteles de lujo a nivel mundial, estas camas de suite son bastantes amplias y confortables. Estas marcas tienen una medida de dos metros de ancho por dos metros de largo, las King Siza al igual que las queen

se encuentran fácilmente en cualquier tienda que se dedique a vender este tipo de productos para el hogar.

Las camas Andrea: Este tipo de camas son mas pequeñas que las anteriores pero tienen medidas mas amplias que las camas que son dobles convencionales, es la cama con mas demanda en el mercado de la empresa Industrias A&K.

Estas camas Queen tienen desde 1,60 cm de ancho por 1,90 cm o de dos metros de largo. Hay que tener en cuenta que este tipo de camas necesitan de ropa de cama especiales, no cualquier sabana cabra en ellas perfectamente, eso hay que saber antes de comprar. La empresa con objeto de estudio de razón social Industrias A&K S.A.C. perteneciente al rubro de Textileria nació en el mercado laboral hace 6 años, la cual se dedica a la producción de colchones de todo tipo de medidas según lo que el cliente deguste y nos brinde su preferencia. Sin embargo, esta empresa presenta problemas que están causando que su productividad no sea la adecuada. Después de ver este panorama, se obtuvieron los datos históricos de la línea de producción de los últimos tres meses de la empresa Industrias A&K S.A.C., como se puede observar en la Tabla 1:

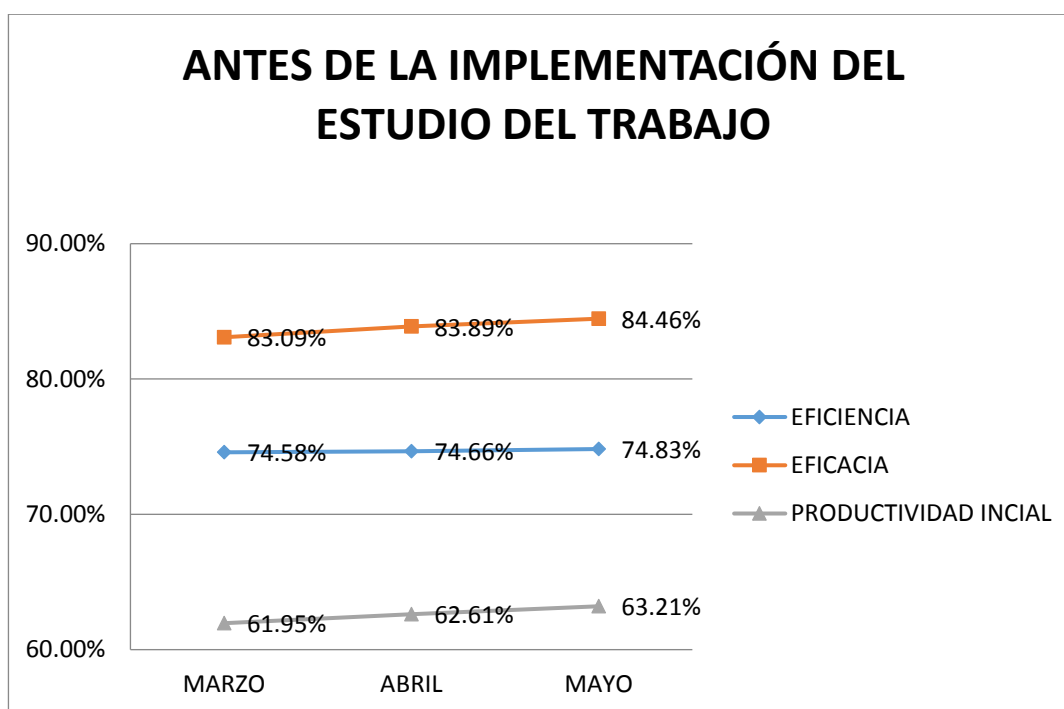
**Tabla 1: Situación Actual de la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017**

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA				
	MARZO	ABRIL	MAYO	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	74.58%	74.66%	74.83%	<b>74.69%</b>
EFICACIA	83.09%	83.89%	84.46%	<b>83.81%</b>
PRODUCTIVIDAD INICIAL	61.95%	62.61%	63.21%	<b>62.59%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Asimismo, en la tabla N° 1, se puede observar que en estos últimos tres meses la eficiencia promedio es de 74.69% y la eficacia de 83.81%, obteniendo como productividad promedio 62.59%.

**Gráfico 1: Situación actual de la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.**



***Fuente: Elaboración propia***

El gráfico N° 1, se observa que en el mes que han tenido mayor productividad es en Mayo con 63.21%.

Por consiguiente, se realizó un seguimiento sobre todas las causas que pueden afectar esta área, por lo cual realizamos el diagrama de Ishikawa, herramienta de calidad que se encuentra separado por 6 M que son la mano de obra, maquinaria, medio ambiente, método, materia prima y medición.

En lo que corresponde a la mano de obra, uno de los problemas es la falta capacitación al personal, que se refiere a que los trabajadores no cumplen con los procedimientos que se les ha indicado y empiezan a realizar el trabajo de manera inapropiada o generando tiempos muertos o improductivos, esto se refiere a que los trabajadores no son productivos al 100% y realizan otras cosas en vez de acabar con los trabajos a tiempo y aprovechan el tiempo en realizar actividades que no agregan valor.

En lo que corresponde a la maquinaria, un problema que se observa es que tienen horas máquina parada debido a sus máquinas defectuosas, ya que no tienen un plan de mantenimiento preventivo existente y solo se realiza continuamente el mantenimiento correctivo, causando que las máquinas no cumplan con su capacidad de producción. También se observa que existen



herramientas de trabajo deterioradas, debido a que los mismos trabajadores no saben darle el uso correcto, a la vez que no existe un supervisor en el área de producción para el debido control de la planta.

En lo que corresponde al medio ambiente, un problema que aqueja es la limpieza escasa y el desorden en el área de producción, el algodón que se dispersa por todo el ambiente y las sustancias que se inhalan por los procesos que se realizan sin la debida protección y equipamiento necesario, generando enfermedades y afectando a la salud del operario en el área de trabajo ocasionando suciedad y desorden, esto se debe a que los trabajadores no se encuentran sensibilizados que el orden es primordial para trabajar tranquilos y con ganas de hacer las cosas bien.

Con respecto a la materia prima, un problema que se observa es la inexistencia del control de calidad de los materiales e insumos que lo distribuyen al almacén para luego ir al área de ventas.

Con respecto al método de trabajo, no tienen un método de trabajo adecuado debido a que no tienen un manual de procedimientos para poder guiarse si lo que están realizando para elaborar el producto está bien o no.

En lo que corresponde a la medición, se puede observar que tienen tiempos no estandarizados debido a que los tiempos en el proceso productivo son distintos, esto ocasiona a que no se tenga la seguridad en qué tiempo exactamente se tendrá el producto terminado para su entrega.

Todos estos problemas conllevan a la baja productividad en el área de producción de la empresa, por lo cual se realizó el diagrama de Ishikawa que se presentara a continuación en el gráfico N° 5, que nos presenta las diferentes causas que conllevan al estudio de la variable dependiente.

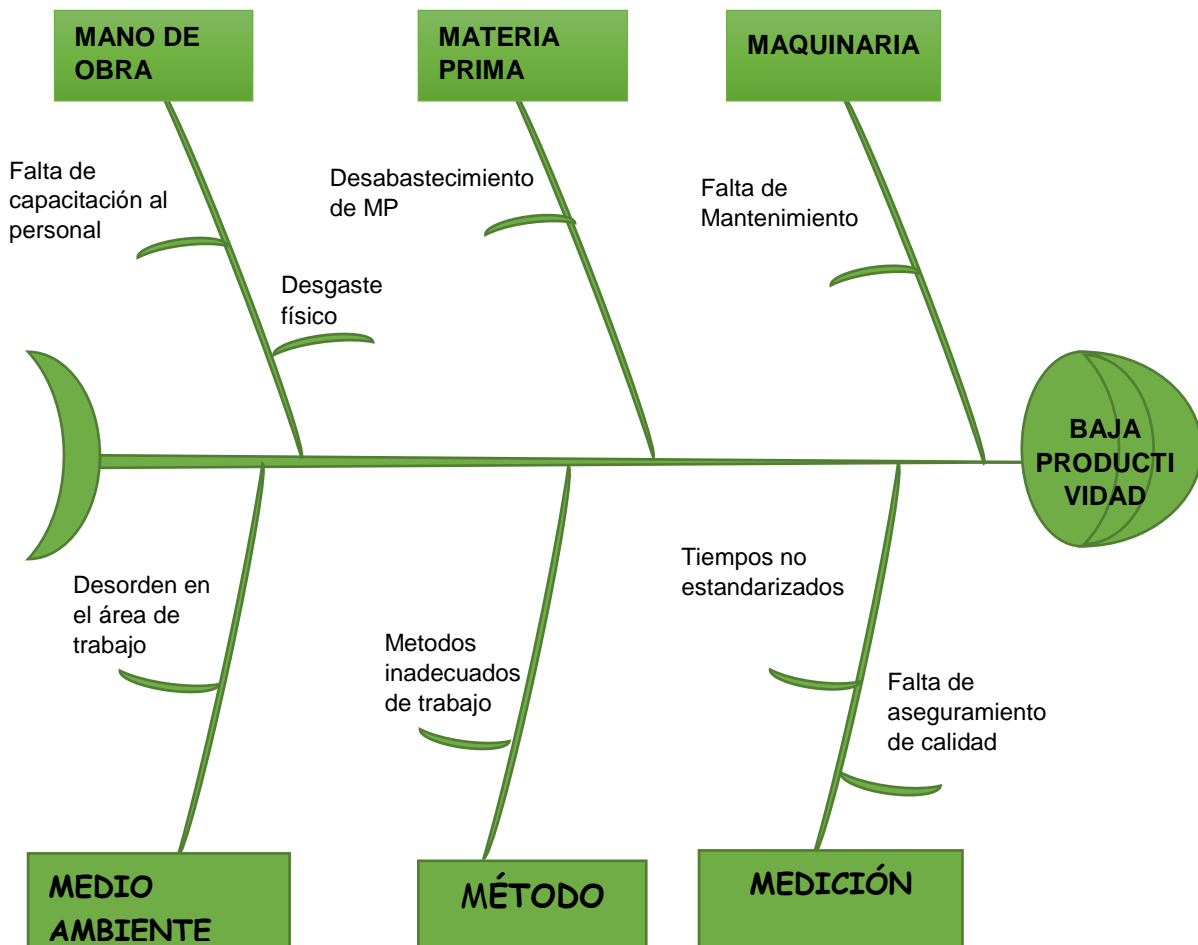
### **Diagrama de Ishikawa**

En este presente diagrama se ha detallado las causas principales por la cual se puede presenciar una baja producción de colchones en la empresa Industrias A&K, la cual se va a determinar en que puntos crítico se va a aplicar e implementar la herramienta de estudio del trabajo para que de este modo se pueda dar un incremento favorable, eficiente, razonable y efectivo para la productividad. De este

modo se comienza un análisis para poder encontrar la raíz del problema usando la herramienta de calidad denominado el diagrama Ishikawa para poder encontrar los factores que más afectan a la productividad y que tienen más incidencia en el proceso de producción de colchones.

**Diagrama 1: Diagrama Ishikawa de la empresa Industrias a&k S.A.C**

## **DIAGRAMA CAUSA-EFECTO**



**Fuente: Elaboración propia**

## Matriz de Correlación

Para un análisis más profundo de la importancia de estos problemas, los cuantificamos mediante la técnica de Pareto, que inicialmente nutrimos de datos gracias a una matriz relacional, según la tabla N° 2:

En el diagrama de Matriz de correlación se ha relacionado el proceso de los deficiencias que existen en la empresa para hallar un determinado rango de los puntos más críticos que se pretende solucionar.

**Tabla 2: Matriz de Correlación**

MATRIZ DE CORRELACIÓN			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Puntaje	% Ponderado
P1	Falta de Capacitación al personal	P1		1	0	0	0	1	0	0	2	8.33
P2	Desgaste físico	P2	0		0	1	0	1	0	0	2	8.33
P3	Desabastecimiento de Materia Prima	P3	1	0		1	0	1	1	0	4	16.67
P4	Falta de Mantenimiento	P4	1	0	0		1	0	1	0	3	12.50
P5	Desorden en el área de trabajo	P5	0	1	0	0		0	0	0	1	4.17
P6	Métodos Inadecuados de trabajo	P6	1	0	1	1	0		1	1	5	20.83
P7	Tiempos no estandarizados	P7	1	1	0	1	1	1		1	6	25.00
P8	Falta de aseguramiento de la calidad	P8	0	0	1	0	0	0	0		1	4.17
											24	100.00

**Fuente: Elaboración propia**

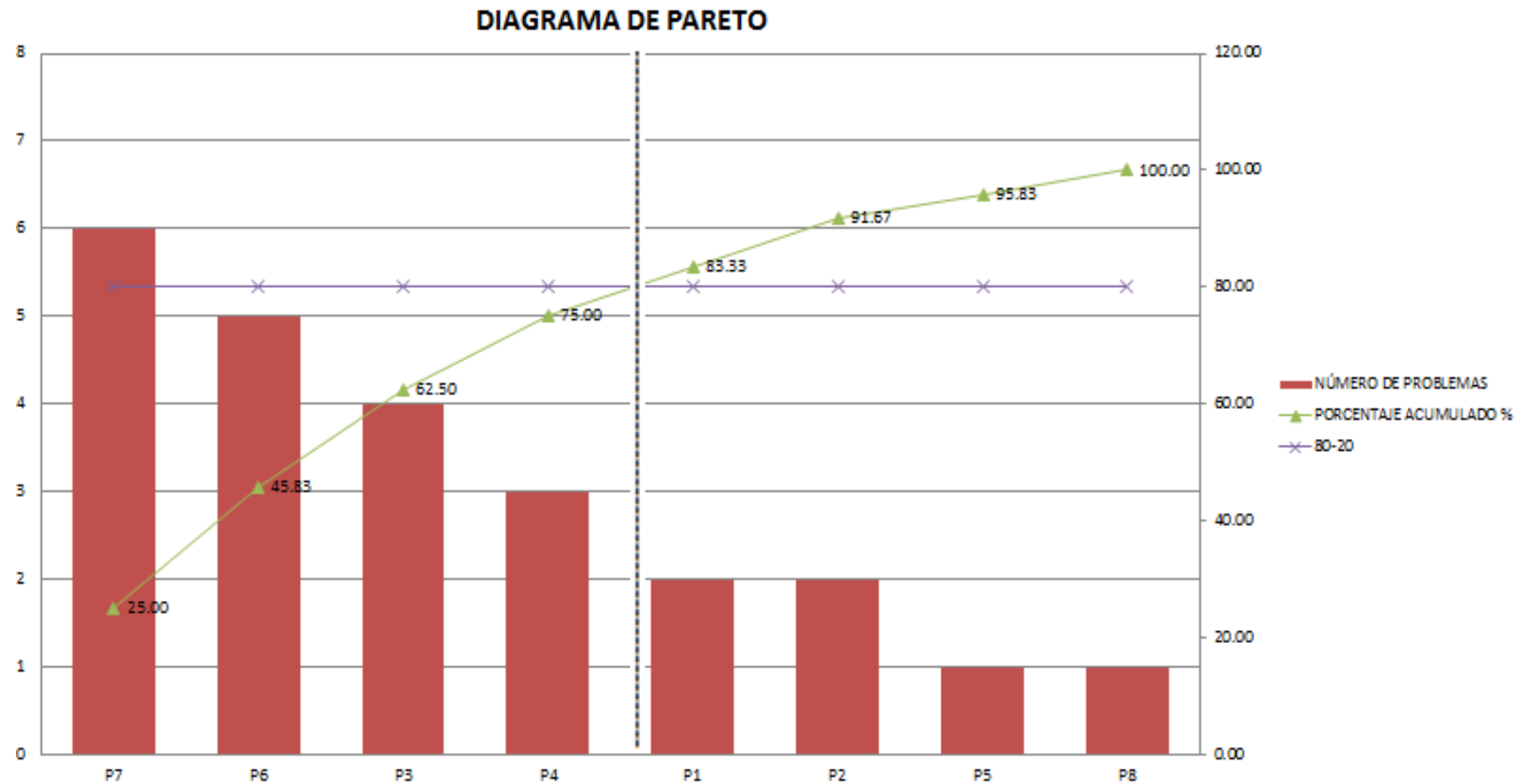
En el Diagrama de Pareto se va a demostrar la mayor frecuencia de cantidad de problemas que existen en la empresa industrial A&K. Así como el porcentaje acumulado obtenido de los problemas, con respecto a la matriz relacional de las causas encontradas, existe una frecuencia de 24 puntos.

**Tabla 3: Diagrama de Pareto Causas Principales**

NOMBRE DE CAUSA	TIPO DE PROBLEMA	NÚMERO DE PROBLEMAS	TOTAL ACUMULADA	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %	PORCENTAJE ACUMULADO %	80-20
P7	Tiempos no estandarizados	6	6	25.00	25.00	80%
P6	Metodos Inadecuados de trabajo	5	11	20.83	45.83	80%
P3	Desabastecimiento de Materia prima	4	15	16.67	62.50	80%
P4	Falta de Mantenimiento	3	18	12.50	75.00	80%
P1	Falta de capacitación al personal	2	20	8.33	83.33	80%
P2	Desgaste físico	2	22	8.33	91.67	80%
P5	Desorden en el área de trabajo	1	23	4.17	95.83	80%
P8	Falta de aseguramiento de calidad	1	24	4.17	100.00	80%
TOTAL		24		100.00		

**Fuente: Elaboración propia**

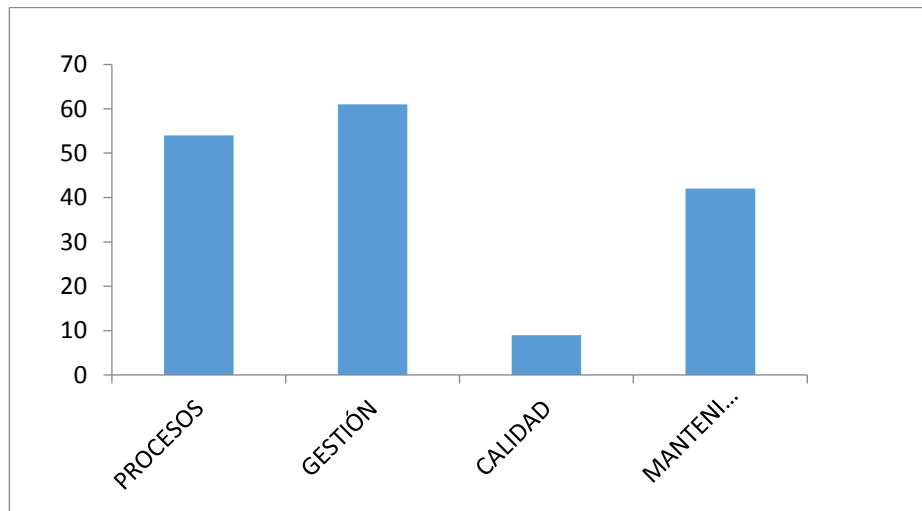
Gráfico 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboracion propia

En este diagrama se puede presenciar que la Gestión es el proceso que se va a desarrollar para aplicación de un estudio del trabajo para poder incrementar la producción de colchones de la empresa A&K.

**Gráfico 3: Matriz de Estratificación**



**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 4: Cuadro de proceso**

PROCESOS	8
CALIDAD	2
GESTIÓN	16
MANTENIMIENTO	6
	32

**Fuente: Elaboración propia**

En la Matriz de Priorización se puede observar el conjunto de procesos que necesitan de una mejora continua y la prioridad en que se tienen que desarrollar para contribuir con las respectivas medidas para incrementar la productividad en la empresa industrial A&K.

**Tabla 5: Matriz de Priorización**

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Mano de obra	Materia Prima	Medio Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	0	0	0	0	0	ALTO	8	32.53%	7	378	1	Mejora de procesos
GESTIÓN	0	0	0	0	0	ALTO	16	36.75%	5	305	2	Estudio del trabajo
CALIDAD	0	2	0	0	0	BAJO	2	5.42%	5	45	4	5s
MANTENIMIENTO	0	0	0	6	0	MEDIO	6	25.30%	4	168	3	Ingeniería de Mantenimiento
Total de problemas	0	2	0	6	0		32	1				

**Fuente: Elaboración propia**

A continuación, se presenta la matriz de solución:

**Tabla N° 6: Matriz de solución**

ALTERNATIVAS	CRITERIOS			TOTAL
	ECONOMICO	FACILIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN	
Mejora de Pocesos	3	4	3	10
Estudio del Trabajo	5	4	5	14
5s	2	2	2	6
Ingeniería de Mantenimiento	2	2	2	6

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla N° 5, en la Matriz de solución se muestran 4 herramientas importantes que se pueden aplicar, por lo cual tomamos los valores del 1 al 5, donde el puntaje número 1 quiere decir que la alternativa no es la más adecuada a comparación del puntaje número 5 que es la más adecuada.

De esta manera obtenemos que la mejor alternativa a utilizar es el Estudio del Trabajo a comparación de las demás alternativas ya que tiene un mayor puntaje en los 3 criterios de evaluación.

## 1.2 Trabajos Previos

GONZALES, Zebastián. Estudios de tiempos y movimientos de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 87 pp. En el presente trabajo se estandarizaron y mejoraron de los procesos productivos en una empresa con dos líneas de producción, la sublimación y la serigrafía textil. Para el desarrollo de la práctica se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo, para esto se tuvieron que identificar todas las actividades del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La mejora de procesos en las empresas gráficas del sector manufacturero, en este caso Color Way SAS, tienen un impacto directo en el crecimiento de la producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la empresa, resultando en una alta competitividad, es así que en este trabajo obtuvo como resultados un incremento del 7% de eficiencia, es decir un 67% de eficiencia respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

AGINAGA, Leila. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de la Línea de Productos de Papel Tisú mediante el empleo de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014, 112 pp. En la presente investigación se implementó la manufactura esbelta a fin de mejorar la productividad y calidad de una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de productos de papel tisú tales como: servilletas, papel toalla y papel higiénico, etc. Para determinar que herramientas de Manufactura Esbelta se debían usar, se realizó una revisión a los registros históricos de los indicadores de calidad, productividad y seguridad, además se realizó el VSM. Concluyendo que debía implementarse las 5S, TPM y SMED en la línea PUP 3 Sincro 7.6, dedicada a convertir las bobinas de papel en rollos de papel higiénico. Al implementar estas técnicas de Manufactura Esbelta se esperó un incremento de la disponibilidad, eficiencia y calidad de 5.89%, 3.97% y



0.64% respectivamente, que en conjunto representaba el aumento del OEE de 64.91 a 73.36%.

MELGAR, Christian. Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012, 123 pp. En esta investigación se propone una mejora para los procesos de una empresa de corte y confección que presenta un sistema de producción lineal por lotes masivos, en la empresa se deseaba implementar un sistema de producción flexible para generar una reducción en los costos de producción, mayor flexibilidad en la demanda y mejorar la calidad. Al realizar el análisis se determinaron ciertas mermas en los procesos de producción que ocasionaban despilfarro de materiales, carga excesiva en la demanda, tiempos improductivos y ausencia de un programa para controlar la calidad. Se propusieron mejoras como el diseño de células de manufactura, agrupando las prendas por familias, a través de cálculo de Takt Time para determinar la cantidad de tiempo en el que los productos debían ser terminados para alcanzar la producción esperada. Este análisis concluyó que la maquinaria de confección era insuficiente para cubrir la demanda, por lo que se propuso la adquisición de maquinaria para reducir tiempos muertos. El ahorro de la empresa se reflejó al suprimir los gastos de horas extras y outsourcing (tercerización), dos de los problemas que presentaba la empresa por contar con una distribución incorrecta de los procesos de producción. Por último se planificó un ahorro de S/.288,500.00 soles, es decir un ahorro neto de S/. 266,012.00 soles.

JIJÓN Bautista, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Quito. Universidad Técnica de Ambato. (2013).pp.224. El tema que se estudia es importante para la empresa ya que con el estudio de tiempos se va a reducir los tiempos improductivos y aumenta la productividad de la empresa, convirtiéndola mucho más competitiva a nivel nacional y local. Se concluye que se elimina la operación: pegar forro lengüeta y forro capellada, se combinan 32 operaciones con el afán de reducir transportes y esperas, se eliminan 42 transportes entre trasladar material y posicionar, se eliminan 3 almacenamientos 14 esperas. El tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de

producción con el método actual es 3008.98 min, con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13,43%. El tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%.

VALDERRAMA y SÁNCHEZ. Estudio de medición del trabajo de la línea de producción de calzado tipo clásico de dama en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ciudad. Universidad. (2013). pp.50. La tesis tiene como objetivo determinar un nuevo procedimiento de producción más efectivo, útil, ahorrador y el tiempo estándar para la línea de producción de la empresa. Y se concluye que en la empresa se logró identificar la secuencia de tareas, el método realizado y los operarios en cargados de la fabricación del calzado. Además se logró identificar el tiempo estándar en la fabricación de la línea de producción, después de identificar los métodos se genera propuestas para mejorar la ejecución de las diversas tareas de trabajo. Se definió un nuevo método de trabajo ya que trae como consecuencias la disminución de los costos laborales e incrementa la productividad significativamente en un 15% de beneficios productivos y económicos, generando S/.250,400.00 soles de productividad económica.

ABURTO MARINA (2014). Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos”, se concluyó que de los cuatro métodos realizados, el método valoración por el ritmo fue el más adecuado para realizar el estudio de tiempos. En el caso de los vehículos de carga trasera se presenta demoras debido a la necesidad de acomodar los residuos y descargarlos manualmente. Los conductores con mayor experiencia realizan la maniobra de posicionarse frente a la tolva con una menor cantidad de movimientos.

Lema Natalia (2013) . Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad, tiene como objetivo tomar tiempos y movimientos de los procesos de producción de manteles, basados en una gestión por procesos para así aumentar la productividad. Mediante el balanceo de líneas se determinó que el número adecuado de operarios son 9, lo que implica contratar a una persona. La empresa no contaba con

indicadores de gestión, por ello se plantearon tres indicadores, el primero es la eficiencia para conocer la capacidad de optimización de los recursos, el segundo es la eficacia, para saber si se cumple las órdenes de producción en gran cantidad. El tercer indicador es la calidad que afecta directamente a los dos primeros indicadores de gestión, ya que los operarios dedican su tiempo, su esfuerzo, y utilizan los recursos de la empresa para reprocesar dichos productos no conformes.

Grimaldo, Silva, Y Molina (2015). Análisis de métodos y tiempos: Empresa Textil Stand Deportivo, tiene como objetivo realizar un sistema de producción eficiente ya que tiene un taller y presenta desorden físico en cada uno de los elementos de trabajo. Con la metodología OIT se realizó un estudio de métodos y tiempos de trabajo para el proceso de fabricación del producto de mayor demanda, con el objetivo de diagnosticar la situación actual de dicho proceso e identificar posibles cuellos de botella. Como resultado principal se obtuvo un tiempo estándar para la elaboración de una unidad del producto seleccionado de 1,24 horas. De igual forma, el estudio identificó los cuellos botella del proceso en la estación de preparación de hombros y mangas, donde el tiempo estándar de la operación fue de 21,29 minutos.

Rio frio Mario (2014). Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa Confrina, el objetivo de esta propuesta es realizar por primera vez un análisis del proceso de producción de serpentines de la empresa Confrina, por medio de la implementación de mejoras que optimicen los métodos de trabajo y la organización de la empresa, para el incremento de la producción anual. Aplicando una de las herramientas de control de problemas como el diagrama de Pareto, se identifica que la principal causa de tiempos improductivos en el proceso de producción de intercambiadores de calor de hierro para el sistema de refrigeración de embarcaciones pesqueras, es la deficiente máquina usada en el proceso, seguido del inadecuado método para tomar las medidas de los serpentines a fabricar; generando más del 65% de los tiempos improductivos de la empresa. El costo anual de las perdidas relacionadas con la suma de los tiempos improductivos a reducir alcanza los \$ 31.824. La propuesta aspira el incremento de la eficiencia desde el 66% al 83% con la aplicación del presente trabajo. Se obtendrá un crédito financiero a 12 meses plazo

equivalente al 100% de la inversión con una tasa de interés del 12,5% anual. La inversión será recuperada en el transcurso de 8 meses.

GUZMÁN, N y SÁNCHEZ, J. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo, clásico de dama, en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de ingeniero industrial). Risaralda: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013, 79 pp. Cuyo objetivo fue determinar el estándar de la producción actual, así como el registro de los hechos más relevantes de la producción, la evaluación y comparación del nuevo método entre el actual método de producción, así como la definición del nuevo método de fabricación. En esta tesis su tipo de investigación fue aplicada, por su aplicación del estudio del trabajo, implantándose un tiempo estándar en el proceso de producción. El diseño fue experimental porque se analizaron y registraron resultados antes y después de implantado el método de mejora. En conclusión, este trabajo se enfocó en determinar un nuevo método de fabricación, realizando un estudio de ingeniería para determinar un tiempo estándar y así determinar las ventajas económicas entre el nuevo método implantado y el método actual. De esta forma se logra disminuir el tiempo de línea a 46 minutos logrando incrementar la eficiencia de la producción a un 87%. Esta tesis va influenciar en este proyecto, a la hora de tocar los temas de estudio de métodos y tiempos.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

Fue en Francia en el siglo XVIII, con los estudios realizados por Perronet acerca de la fabricación de alfileres, cuando se inició el estudio de tiempos en la empresa, pero no fue sino hasta finales del siglo XIX, con las propuestas de Taylor que se difundió y conoció esta técnica, el padre de la administración científica comenzó a estudiar los tiempos a comienzos de la década de los 1880's, allí desarrolló el concepto de la "tarea", en el que proponía que la administración se debía encargar de la planeación del trabajo de cada uno de sus empleados y que cada trabajo debía tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado.

Después de un tiempo, fueron los esposos Frank y Lillian Gilbreth quienes, basados en los estudios de Taylor, ampliaron este trabajo y desarrollaron el estudio de

movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales llamados Therbligs

A Frederick Taylor se le considera generalmente como el padre del moderno estudio de tiempos en Estados Unidos, aunque en realidad ya se efectuaban estudios de tiempos en Europa muchos años antes que Taylor. En 1760, un ingeniero francés, Jean Rodolphe Perronet, llevó a cabo amplios estudios de tiempos acerca de la fabricación de alfileres comunes, hasta llegar al estándar de 494 piezas por hora.

Sesenta años más tarde el economista inglés Charles Babbage hizo estudios de tiempos en relación con los alfileres comunes, y como resultado determinó que una libra de alfileres debía fabricarse en 7.6892 horas. Taylor empezó su trabajo en el estudio de tiempos en 1881 cuando trabajaba en la Midvale Steel Company, de Filadelfia.

Después de 12 meses desarrolló un sistema basado en el concepto de tarea. En él, Taylor proponía que la administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación, y que cada hombre debía recibir instrucciones por escrito que describieran su tarea en detalle y le indicaran además los medios que debía usar para efectuarla. Cada trabajo debía tener un tiempo estándar fijado después de que se hubieran realizado los estudios de tiempos necesarios por expertos.

Este tiempo tenía que estar basado en las posibilidades de trabajo de un operario altamente calificado, quien después de haber recibido instrucción, fuera capaz de ejecutar el trabajo con regularidad. En el proceso de fijación de tiempos, Taylor recomendaba dividir la asignación del trabajo en pequeñas porciones llamadas elementos.

Estos se medían individualmente y el conjunto de sus valores se empleaba para determinar el tiempo total asignado a la tarea. Su trabajo fue acogido sin entusiasmo porque muchos de los ingenieros presentes interpretaron sus resultados como un nuevo sistema de trabajo a destajo, y no como una técnica para analizar el trabajo y mejorar los métodos. El disgusto por el trabajo a destajo que predominaba en muchos de los ingenieros de esa época era explicable.

Los estándares por el trabajo por pieza eran establecidos según estimaciones de supervisores y, en el mejor de los casos, distaban mucho de ser exactos o

congruentes. Tanto la empresa como los trabajadores eran escépticos acerca de las tarifas por pieza basadas en las conjeturas de un supervisor.

Organización y Métodos del Estudio del Trabajo.

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta para la medición del trabajo utilizada con éxito desde finales del Siglo XIX, cuando fue desarrollada por Taylor. A través de los años dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos.

### **1.3.1 Estudio del trabajo**

Summers (2006, p.225) sostiene que el estudio del trabajo genéricamente ciertas técnicas y en particular el estudio de Métodos y la Medición del Trabajo que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras.

El estudio del trabajo tiene como objetivo incrementar la productividad sin recurrir a grandes inversiones de capital y sin exigir un mayor esfuerzo a la Mano de obra. Este incremento de productividad lo conseguirá únicamente racionalizando el trabajo, para ello eliminará el tiempo suplementario y el tiempo improductivo. Para realizar cualquier trabajo el tiempo que se invierte es:

El estudio trata de incrementar la productividad reduciendo o eliminando el tiempo suplementario y el tiempo improductivo, mediante el diseño de procesos productivos más eficaces que mejoren la utilización de materiales, máquinas y mano de obra, mejorando la distribución en planta, equilibrando la cadena de producción con el fin de eliminar cuellos de botella (menos salida de la entrada siguiente), mejorar la motivación de los trabajadores para reducir el absentismo y los descuidos (reducción de accidentes). Por lo tanto, el estudio del trabajo no tiene como único objetivo el incremento de la productividad pero no será el único objetivo, porque tendrá como otros objetivos: la mejora de la calidad de los productos, la mejora de los sistemas productivos, así como también la mejora de la satisfacción de los trabajadores. También otro será la seguridad en el trabajo.

#### **1.3.1.1. Estudio de Movimientos**

Según García (2005) el estudio de movimientos es un método de investigación que permite aplicar diferentes técnicas en una determinada tarea, estableciendo el tiempo en que un trabajador calificado la lleva a cabo de acuerdo con una norma de rendimiento anteriormente establecida (p.177).

Según Membrado (2002). El estudio de movimientos requiere estar esforzándose constantemente y buscando soluciones y acciones de mejora, en ocasiones por ejemplo la mejora no siempre proviene de un cambio en el proceso como el adquirir nueva maquinaria, sino simplemente resulta de la capacidad de los empleados, es así que la mejora de procesos también busca obtener el máximo potencial de los trabajadores de la empresa, motivándolos para que trabajen eficazmente y capacitándolos para que pongan en práctica las herramientas de estudio del trabajo pero un eficiente crecimiento de producción (p.120).

El estudio de Movimientos es también un análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

#### **1.3.1.2. Estudio de tiempos**

Según Kanawaty (1996) el estudio de tiempos es una técnica de la medición del trabajo que permite registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes al contenido de una tarea en específico y en determinadas condiciones, estos datos se analizan para averiguar el tiempo necesario para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Caso (2004, p.20) propone que el tiempo estándar es el tiempo requerido en que un trabajador calificado y capacitado realiza su trabajo a un ritmo normal, añadiéndole los suplementos adicionales por fatiga y necesidades personales.

Para Guajardo (1996, p.145) estas herramientas ayudan a recopilar y analizar datos para la toma de decisiones y resolver los problemas en las áreas productivas

El estudio de tiempos también bien a ser una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

El valor de lugar, el valor de tiempo y el valor de precio del producto se refieren a la disponibilidad del producto en el lugar adecuado, en el momento oportuno y a un precio razonable. El factor volumen en particular aporta una mejor noción de las economías de escala por medio del aumento del volumen de producción.

### **1.3.2. Productividad**

Según Krajewsky, Ritzman y Malhotra (2008, p.13). La productividad del factor producto significa el grado en que el producto satisface las exigencias de la producción. El valor de uso es la suma de dinero que el cliente está dispuesto a pagar por un producto de calidad determinada. La productividad es la relación entre producción e insumo.

El valor de uso se puede mejorar mediante un perfeccionamiento del diseño y de las especificaciones. Muchas empresas de todo el mundo libran una batalla constante para incorporar una excelencia técnica a sus productos comerciales.

La supresión de las divisiones que separan la investigación, la comercialización y la venta se ha convertido en un factor importante de la productividad. Por ejemplo, destacadas empresas japonesas cambian constantemente el diseño de los productos que están en el mercado.

Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7) sostienen que la productividad es el producto obtenido de la multiplicación de sus dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y la maximización de los resultados, respectivamente.

Para Puerta (1976) la productividad es un equilibrio de la totalidad de sus factores que da el mayor rendimiento realizando el menor esfuerzo; es decir la relación entre lo que se produce y los recursos empleados para obtener esa producción (p.1).

#### **1.3.2.1. Eficiencia**

La Secretaría de la Función Pública (2006) define a la eficiencia como “el logro de objetivos y metas establecidos con la mínima cantidad de insumos, midiendo el rendimiento del uso de dinero, materiales, mano de obra durante la transformación en bienes y/o servicios y dando seguimiento a como se realiza el proceso; puesto



que un proceso eficiente logra la mayor cantidad de productos en el menor tiempo posible y al menor costo (p.58).

Para García (2005) “la eficiencia es lograda cuando se obtiene el resultado esperado con el menor número de recursos; generando cantidad y calidad e incrementando la productividad (p.19).

#### **1.3.2.2. Eficacia**

La Secretaría de la Función Pública (2006, p.58) sostiene que la eficacia es cumplir con los objetivos y metas programados, en lugar, tiempo, calidad y cantidad; indicando de esta manera la realización de lo planificado y enfocándose en lo que se debe hacer.

Para García (2005) “la eficacia incluye que se obtengan los resultados deseados en términos de cantidad, calidad percibida o ambos, la eficacia es hacer lo correcto” (p.19).

#### **Mejora Continua de la Productividad**

El mejoramiento de la productividad no consiste únicamente en hacer las cosas mejor, es más importante hacer mejor las cosas correctas. Este capítulo tiene por objeto indicar los principales factores que deben ser el principal objeto de interés con respecto al incremento de la productividad. Antes de examinar qué cuestiones se han de abordar en un programa destinado a mejorar la productividad, es necesario pasar revista a los factores que afectan a la productividad.

El proceso de producción es un sistema social complejo, adaptable y progresivo. Las relaciones recíprocas entre trabajo, capital y el medio ambiente social y organizativo son importantes en tanto están equilibradas y coordinadas en un conjunto integrado.

El mejoramiento de la productividad depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores principales del sistema de producción social.

Procedimiento básico para el estudio del trabajo Gestión de Recursos:

- Seleccionar el trabajo o proceso que estudiar.
- Registrar por observación directa cuanto sucede utilizando las técnicas más apropiadas.
- Examinar los hechos registrados con espíritu crítico. Que, donde, quien y como.
- Idear el método más económico.

- Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente.
- Implantar el nuevo método como práctica general aceptada.
- Mantener en uso la nueva práctica mediante procedimientos de control adecuados.

### **Requerimientos del Estudio de Tiempos**

- ✓ Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- ✓ El método a estudiar debe haberse estandarizado
- ✓ El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
- ✓ El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
- ✓ El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
- ✓ La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero

Hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

1. En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.
2. En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

## **Otros significados asociados a la productividad**

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Es la relación que existe entre la producción y los recursos puestos en juego utilizando las herramientas de ingeniería para mejorar la eficiencia y eficacia en su área de producción de colchones de la empresa.

En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.

El estudio del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan.

Por ende se deduce que el Estudio de Trabajo es un método sistemático para el incremento de la productividad, es decir "Es una herramienta fundamental para el cumplimiento de los objetivos del Ingeniero Industrial".

La Ingeniería de métodos es la técnica encargada de incrementar la productividad con los mismos recursos u obtener lo mismo con menos dentro de una organización, empleando para ello un estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo. Estudio de tiempos, es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida mejorando procesos.

Según una definición general, la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano.

Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema. Independientemente del tipo de sistema de producción, económico o político, la definición de productividad sigue siendo la misma.

Por consiguiente, aunque la productividad puede significar cosas diferentes para diferentes personas, el concepto básico es siempre la relación entre la cantidad y calidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.

La productividad es un instrumento comparativo para gerentes y directores de empresa, ingenieros industriales, economistas y políticos. Compara la producción en diferentes niveles del sistema económico (individual, y en el taller, la organización, el sector o el país) con los recursos consumidos.

A veces la productividad se considera como un uso más intensivo de recursos, como la mano de obra y las máquinas, que debería indicar de manera fidedigna el rendimiento o la eficiencia, si se mide con precisión. Sin embargo, conviene separar la productividad de la intensidad de trabajo porque, si bien la productividad de la mano de obra refleja los resultados beneficiosos del trabajo.

La esencia del mejoramiento de la productividad es trabajar de manera más inteligente, no más dura. El mejoramiento real de la productividad no se consigue intensificando el trabajo; un trabajo más duro da por resultado aumentos muy reducidos de la productividad debido a las limitaciones físicas del ser humano.

La productividad no es solamente la eficiencia del trabajo o «la productividad del trabajo», aun cuando las estadísticas sobre la productividad del trabajo siguen constituyendo datos útiles para establecer políticas.

Un criterio más apropiado de la eficiencia es el producto obtenido por cada unidad monetaria gastada. De ahí la importancia naciente de la productividad de múltiples factores.

La productividad es actualmente mucho más que la sola productividad del trabajo y debe tener en cuenta el aumento del costo de la energía y de las materias primas, junto con la mayor preocupación por el desempleo y la calidad de la vida de trabajo.

Ese enfoque se debe a menudo a que se adopta una orientación hacia los procesos, a costa de prestar menos atención a los resultados finales, y esto es corriente en cualquier sistema burocrático. El tercer problema está constituido por la confusión entre la productividad y la rentabilidad.

En la vida real se pueden obtener beneficios debido a la recuperación de los precios, aun cuando la productividad haya descendido. A la inversa, una productividad elevada no siempre va acompañada de altos beneficios, puesto que los bienes que se producen con eficiencia no son forzosamente demandados.

### **Procesos**

Según la ISO 9000:2015 un proceso es un: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (p.15).

Bravo (2008, p.15) menciona que los procesos se pueden diseñar, describir, documentar, comparar, eliminar, modificar, alinear o rediseñar; y que al hacerlo se pueden cumplir las estrategias de la empresa y mejorar su eficiencia, atención al cliente, calidad, productividad y muchos otros aspectos.

Para Suñe, Gil y Arcusa (2010, p.77), se puede decir que “un proceso productivo es una sucesión de operaciones que transforma las materias primas y/o productos semielaborados en productos terminados de mayor valor”.

### **Acción de Mejora**

El Ministerio de Fomento de España (2005) indica que “una acción de mejora es toda acción que tiene como fin modificar el desarrollo de un proceso, evaluando las mejoras a través de indicadores” (p.14).

### **Mejora de Procesos**

Summers (2006, p.225) sostiene que la mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, materiales, esfuerzo, costos y mano de obra, resultando en el incremento del nivel de desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente.

Para Krajewsky, Ritzman y Malhotra (2008, p.142), la mejora de procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada uno de los procesos con la finalidad de mejorarlos, cuyo real propósito es lograr la real comprensión del proceso y examinar cada aspecto de este a través de herramientas que permiten balancear tareas, eliminar actividades que no agregan valor, suprimir materiales o servicios costosos, mejorar el ambiente y la seguridad de los puestos de trabajo, reducir los costos y retrasos y mejorar la satisfacción del cliente.

Según Membrado (2002), la mejora de procesos requiere estar esforzándose constantemente y buscando soluciones y acciones de mejora, en ocasiones por ejemplo la mejora no siempre proviene de un cambio en el proceso como el adquirir nueva maquinaria, sino simplemente resulta de la capacidad de los empleados, es así que la mejora de procesos también busca obtener el máximo potencial de los trabajadores de la empresa, motivándolos para que trabajen eficazmente y capacitándolos para que pongan en práctica las herramientas para la mejora de procesos (p.120).

#### **Beneficios de la Mejora de Proceso**

Asimismo para Gutiérrez (2010, p.18) al mejorar los procesos se produce un efecto en cadena, que genera beneficios como:

- Reducir reprocesos, errores, retrasos, desperdicios y defectos.
- Reducir costos y el mejor uso de recursos materiales y humanos que pueden adoptar nuevas funciones, producir más y solucionar problemas.
- Reducir los tiempos de entrega de productos y mejorar la atención al cliente.
- Incrementar la productividad y tener trabajadores motivados y comprometidos

## Diagrama de Actividades del Proceso

Un diagrama de actividades de proceso (DAP) puede considerarse como un caso especial de un diagrama de estados en el cual casi todos los estados son estados acción identifican una acción que se ejecuta al estar en él y casi todas las transiciones evolucionan al término de dicha acción (ejecutada en el estado anterior).

Un diagrama de actividades puede dar detalle a un caso de uso, un objeto o un mensaje en un objeto. Permiten representar transiciones internas al margen de las transiciones o eventos externos.

Se usa para mostrar la secuencia de actividades. Los diagramas de actividades muestran el flujo de trabajo desde el punto de inicio hasta el punto final detallando muchas de las rutas de decisiones que existen en el progreso de eventos contenidos en la actividad.







Estos también pueden usarse para detallar situaciones donde el proceso paralelo puede ocurrir en la ejecución de algunas actividades. Diagrama de actividad. Es una forma especial de diagrama de estado usado para modelar una secuencia de acciones y condiciones tomadas dentro de un proceso.

Los diagramas de actividades se usan para modelar el comportamiento de un sistema, y la manera en que éste comportamiento está relacionado con un flujo global del sistema. Se usan los caminos lógicos que sigue un proceso basado en varias condiciones, concurrencia en el proceso, los datos de acceso, interrupciones y otras alternativas del camino lógico para construir un proceso, sistema o procedimiento.

Para Meyers (2000) el diagrama de actividades del proceso es un gráfico que permite describir a fondo el proceso, es decir, inspecciones, operaciones, transportes, almacenajes y retrasos que se desarrollan en el mismo; permitiendo así una visión sistemática de los procesos (p.56).

**Tabla 7: Simbología de diagrama de actividades del proceso**

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
---------	--------	-------------



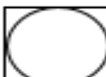
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso. Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica el depósito de un objeto bajo vigilancia de un almacén.
	COMBINACIÓN	Indica varias actividades simultaneas.

***Fuente: Elaboración propia***

### **Diagrama de Operaciones del Proceso**

Para García (2005) el diagrama de operaciones del proceso es la representación gráfica del momento de ingreso de materiales en el proceso, otorgando la posibilidad de estudiar las principales operaciones e inspecciones que se interrelacionan, tiene como objetivo proporcionar un panorama de la secuencia del proceso, permitiendo analizar todas las fases del proceso con el fin de mejorar la distribución de planta y el uso de materiales para reducir las demoras y suprimir el tiempo improductivo (p.45).

***Tabla 8: Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso***

ACTIVIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION
Operación		Actividades que agregan valor o modifican las características de un objeto.
Inspección		Examinar un objeto luego de un proceso para comprobar su calidad.
Actividad combinada		Empleado cuando se realizar actividades conjuntas (operación e inspección).



## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K. S.A.C., 2017.?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K. S.A.C., 2017?

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K. S.A.C., 2017?

## **1.5. Justificación de estudio**

### **1.5.1. Justificación Económica**

Este proyecto de investigación permitirá la reducción de las pérdidas económicas por el desabastecimiento de materia prima, minimizando las horas pérdidas por la demora en llegada de la materia prima para la ejecución de los debidos procesos, de este modo se estará maximizando su productividad en un 20% mediante una reducción de los tiempos improductivos o tiempos muertos.

### **1.5.2. Justificación Técnica**

El presente trabajo busca mediante la aplicación del estudio del trabajo, que estos se realicen de manera eficaz y sin inconvenientes. El aplicar nuevas metodologías brinda la oportunidad de tener una mejor visualización de los procesos, de modo que se podrá lograr el incremento de la productividad pues se optimizará el uso de los recursos, lo que se reflejará finalmente en la calidad de los productos de la empresa.

### **1.5.3. Justificación Social**

Esta investigación permitirá elevar productividad y mejorar las condiciones de trabajo gracias al estudio del trabajo, ya que se eliminarán las actividades que no generan valor reduciendo de esta manera los tiempos y permitiendo que los operarios se desempeñen eficientemente en sus funciones, sin tener que realizar un desgaste físico prolongado o ejercer un trabajo laboral bajo presión, asimismo se mejorará el clima laboral y la comunicación laboral para un óptimo desarrollo económico y social.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

**1.6.2.1.** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C.,2017

**1.6.2.2.** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C.,2017

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Demostrar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

**1.7.2.1.** Establecer cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la empresa Industrias A&K S.A.C, 2017.

**1.7.2.2.** Establecer cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la empresa Industrias A&K S.A.C, 2017.



## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **2.1.1. Tipo de Estudio**

Según VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. 2013, 164 pp. La Investigación aplicada, es cuando se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad ya que busca mejorar la situación actual de los empleados en la empresa.

En este de investigación se encuentra la aplicación de la herramienta de estudio del trabajo para la mejora del nivel producción y servicio. Esta intervención debe

ser de calidad y continúa en un futuro, es por eso que son analizados en su fase de proceso, resultado e impacto de dicha investigación.

Según VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. 2013, 173 pp La investigación en el nivel explicativo, se encarga en buscar el porqué del problema mediante la relación causa – efecto, se expondrá que la implementación de la herramienta estudio del trabajo mejorará el nivel de producción.

Es explicativo porque vas más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, así como del establecimiento de relaciones entre conceptos. Están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.

Como su nombre indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en ocasiones se manifiesta, o bien por qué se relaciona dos o más variables. Dicho en otras palabras, se encarga de buscar el porqué del problema mediante la administración de una prueba de entrada y otra de salida.

Utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente hechas, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (Hernández, 2008, p.5).

El presente estudio busca contribuir con información esencial acerca de los métodos y herramientas que se aplican dentro de un proceso productivo y el beneficio de su implementación a la empresa Industrias A&K.

### **2.1.2. Diseño de investigación**

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental, porque los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni son emparejados, se mantienen intactos pues estos fueron conformados antes de la investigación, por otra parte la variable independiente manipula deliberadamente a la variable dependiente para observar sus efectos sobre ella, según el concepto planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.151).

“La investigación experimental se caracteriza porque en ella el investigador actúa conscientemente sobre el objeto de estudio, en tanto que los objetivos de estos estudios son precisamente conocer los efectos de los actos producidos por el propio investigador como mecanismo o técnica para probar sus hipótesis, la experimentación es el verdadero método o el método por excelencia de la investigación científica; por tanto, la investigación experimental es la verdadera investigación, y el conocimiento generado por esta es el conocimiento realmente válido y científico”.

El diseño de investigación se puede definir como una estructura u organización esquematizada que adopta el investigador para relacionar y controlar las variables de estudio. Sirve como instrumento de dirección y restricción para el investigador, en tal sentido, se convierte en un conjunto de pautas bajo las cuales se va a realizar un experimento o estudio. Aplicar el estudio de métodos se debe realizar de forma detallada para identificar aquellas actividades que no agregan valor al proceso. Hernández. (2010).

## 2.2. Operacionalización de variables

**Tabla 9: Matriz de Operacionalización de Variables**

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente  Estudio del Trabajo	Según CASO, Alfredo. 2006 .14–16p. Nos habla que definimos estudio del trabajo a ciertas técnicas, y en particular estudio de método y medida de trabajo , que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla.	El estudio del trabajo es el estudio de movimientos que se usan al ejecutar un trabajo y estudio de tiempos para medir los tiempos de un determinado proceso que se realiza en una empresa. El estudio de métodos y la medida del trabajo se encuentra ligados entre sí, tratando de reducir el primero, el contenido de trabajo de una tarea y fijando los tiempos para la realización de la misma el segundo.	Estudio de Movimientos	<b>Índice de Actividades que no agregan valor</b> $I/ANV = \frac{\sum \text{Actividades NV}}{\sum \text{Total Actividades}}$ Leyenda: ANV= Índice de Actividades que no agregan valor al DAP Total de Actividades del DAP	RAZON
			Estudio de tiempos	<b>Tiempo Estándar</b> $Ts = Tn(1 + Ft)$ Leyenda: Ts : Tiempo estándar Tn :Tiempo normal Ft : Factor tolerancia	RAZON
Variable Dependiente  Productividad	Según (Alfaro Bertrán, Fernando y Alfaro Escolar Mónica 1999). La productividad es algo esencial que busca toda empresa para generar una mejor rentabilidad e incrementar los niveles de producción para que la empresa vaya extendiéndose cada vez más, para que la productividad aumente todos tienen que apoyarse tanto como los trabajadores que generen más unidades de producción que antes.	La productividad es un indicador que se mide a través de la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	<b>Eficiencia del Proceso</b> Eficiencia= $TU/TT \times 100\%$ Leyenda: TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	RAZON
			Eficacia	<b>Eficacia del Proceso</b> $Eficacia = \frac{\sum UPR}{\sum UPL} \times 100 \%$ Leyenda: UPR= Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas	RAZON

**Fuente: Elaboración propia**

## **2.3. Población, muestra y muestreo**

### **2.3.1. Población**

Valderrama (2014, p.81) "Totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que deben cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por construir la totalidad dl fenómeno adscrito a un estudio o investigación. Está constituida por un conjunto de personas o elementos que poseen características comunes, que son estudiadas por el investigador, para aplicar las generalizaciones que pueda inferir de la observación de la muestra. La población lo constituye la unidad de análisis sobre qué o quienes se van a recolectar los datos, en relación a lo planteado y al alcance del estudio".

La población en esta empresa, representada en el presente proyecto de investigación, está dada por la producción de colchones fabricados por 75 días de producción.

### **2.3.2. Muestra**

Para Hernández, Fernández y Baptista (2013, p.173) "Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse o extrapolarse a la población. El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa"

### **2.3.3.- Muestreo**

Según Arias para seleccionar una muestra se usa un procedimiento llamado muestreo (2015, p.83). Por otra parte Cardona (2002) menciona que cuando la muestra elegida es igual a la población ya no existe un muestreo (p.123).

En consecuencia, en la presente investigación no se presentará un tipo de muestreo.



## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Las técnicas de recolección de datos son el conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación (Pino Gotuzzo, 2007, p.415).

Es decir que bajo la perspectiva cuantitativa de la presente investigación, recolectar los datos será equivalente a medir, permitiéndonos obtener la información necesaria para el análisis de nuestras hipótesis.

“Consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conductas de los objetos de estudio, examinando el fenómeno de interés para obtener y registrar la información deseada.”(LAUDEAU, Rebeca,2007, p.85)

En el presente proyecto se utiliza la técnica de observación, para poder determinar los acontecimientos del proceso. Se realizan observaciones durante un cierto tiempo; esto para captar los acontecimientos de los procesos.

“La selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuáles medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación.” (Hurtado, 2006, p.164).

“También llamados organigramas o flujogramas constituyen un instrumento importante en el trabajo ya que señalan los pasos necesarios que deben efectuarse para llegar a la solución de un problema”. (Jesús Ugalde Viquez, 2007, p. 112).

“Registran los datos de manera exhaustiva y sistemática. El observador cuenta con una plantilla en la que puede señalar la presencia o ausencia de determinado comportamiento o suceso”. (DIAZ, 2009, p. 12).

Este Instrumento será utilizado para el recojo de información que permita tomar datos a través de indicadores sin variar el grupo de análisis. Asimismo para ofrecer la confiabilidad del peso exacto se procederá a la calibración interna y externa, este último nos proporcionará el certificado de calibración realizado una vez por año.

#### **2.4.1. Técnicas**

Observación: Técnica donde se experimentará el modo en que se realizan los reportes requeridos y el tiempo en que emplean en realizar la actividad. Según Hernández (2006), esta técnica de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conductas que se manifiestan. Pueden utilizarse como instrumento de medición en diversas circunstancias. Es una forma de observación del contenido de comunicaciones verbales y no verbales. Se enfoca en información que pueda ser evaluada por medio de sentidos (p. 125).

La observación científica es el más antiguo y al mismo tiempo la más moderna técnica de investigación. La observación se define como la percepción intencionada e ilustrada de un hecho o un conjunto de hechos o fenómenos. El objeto de la observación es un hecho de la realidad.

#### **2.4.2. Instrumentos**

##### **Ficha de observación:**

Es un instrumento donde se registra la descripción detallada de toda la información proveniente del área en estudio y que forma parte de la investigación. Esto permitirá medir el tiempo estándar para incrementar la productividad en la línea de producción de colchones en la empresa A&K S.A.C.

##### **Cronómetro:**

Instrumento utilizado para medir el tiempo que se demora cada actividad desde que llega la materia prima hasta obtener el producto terminado y ser distribuido a los clientes.

#### **2.4.3. Validación y Confiabilidad**

Según URBANO (2006), la validez de un instrumento de recolección de información es definida como la propiedad del instrumento para medir/observar lo que se pretende medir. Esta condición es fundamental para obtener la confiabilidad, ya que por más precauciones que se tengan para obtener la información, si esta no es un referente empírico adecuado de la variable teórica, los datos no serán variables ni confiables (p.58).

Para llevar a cabo el trabajo de campo, se ha formulado dos instrumentos de recolección de datos, uno que corresponde para la variable independiente y otro para la variable dependiente, ambos instrumentos de medición han pasado por la prueba de validez y confiabilidad.

En la presente investigación para el instrumento de fichas de observación referido a la técnica de observación se rigió bajo la técnica de validación de criterio, que según URBANO (2006) se establece al validar un instrumento de medición al compararlo con algún otro criterio que pretende medir lo mismo” a la vez se rigió también por la técnica de validación por juicio de expertos, consta de tres expertos que validaran el correcto contenido de las fichas de observación (recolección de datos).

Según Ramírez (2007), sostiene que a través de la validez de contenido se comprueba hasta donde los ítems o reactivos de un instrumento son representativos de las variables que se desea medir, igualmente expresa, comúnmente el mecanismo utilizado para garantizar este tipo de validez es el conocido como juicio de expertos o prueba de jueces.

Por otra parte la Confiabilidad según Hernández (2006), indican que la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.

Para determinar la confiabilidad de las fichas de observación elaboradas para: Mejora del proceso lavado para incrementar la eficiencia en el área Clearpet, se elaboró un plan de análisis de información en donde se especificara las condiciones y parámetros de la toma de datos.

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

“El análisis cuantitativo se lleva a cabo al usar métodos estandarizados, los cuales deben poder observarse o medirse en el mundo real, se presentan mediante números (cantidades) y deben realizarse a través de procedimientos estadísticos”. (HERNANDEZ, Juan, 2006, p.6).

El análisis estadístico a utilizar es el descriptivo y el inferencial. Asimismo los datos serán recopilados y detallados a lo largo de la investigación, es decir antes y después, haciendo uso del software Microsoft Excel y SPSS.

Los datos que se recopilen para el método actual de trabajo en función al tiempo deberán ser tabulados para realizar el cálculo de la curva de distribución normal de las actividades estudiadas y según la dispersión de los resultados se deberá calibrar el instrumento de medición, cuestionar el valor de la muestra o juzgar la confiabilidad de las medidas de tendencia central.

El instrumento utilizado para la medición de entrega a tiempo en los procesos que se efectúan durante la actividad para luego obtener un registro los mismos que serán utilizados en el proceso actual para luego corroborar el proceso en propuesta.

En el presente proyecto se utilizara la técnica de la observación, con el fin de poder determinar los acontecimientos en el proceso de producción de colchones de la empresa Industrias A&K. Se realizan observaciones durante un cierto tiempo; esto para captar los acontecimientos de los procesos.

#### **2.5.1. Análisis descriptivo:**

Usa las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y las medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, coeficiente de variabilidad y varianza); además de gráficos (Valderrama, 2014, p.230).

#### **2.5.2. Análisis inferencial:**

Se encuentran las pruebas de comparación de medias con la finalidad de contrastar las hipótesis; es así que, se utiliza la prueba de “Shapiro Wilk” cuando la muestra es menor o igual a 30; o si es mayor a 30 se usa Kolmogorov Smirnov. De acuerdo a ello, se procederá a realizar las pruebas de T-Student si las variables son paramétricas, o Wilcoxon en el caso de obtener variables no paramétricas.

### **2.6. Aspectos éticos**

Se tendrá en cuenta la veracidad de resultados; el respeto por la propiedad intelectual; el respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales; respeto por el medio ambiente y la biodiversidad; responsabilidad social, política, jurídica y

ética; respeto a la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio; honestidad, etc.

## **2.7. Desarrollo de la Propuesta**

El desarrollo de la propuesta para esta investigación, pretende mostrar la situación en que se encuentra la empresa actualmente; para luego proponer e implementar acciones proactivas, que buscan solucionar las causas de la baja productividad, y finalmente mostrar los resultados obtenidos con la mejora de procesos, así como la factibilidad económica de la implementación de la misma.

### **2.7.1. Situación Actual**

#### **2.7.1.1. Reseña histórica**

La empresa Industrias A&K S.A.C, pertenece al Señor José Carlos Montes Lopez, como resultado de la unión familiar y el deseo de superación económica y emprendedora, la cual tuvo un gran apogeo y un tiempo prolongado en el mercado. Pero el sueño emprendedor se terminó de concretar exitosamente en el 2017 mediante Industrias A&K S.A.C. Esta empresa fue inscrita en SUNAT el 15 DE Enero del 2011 e inicio formalmente sus actividades el día 01 de Marzo del 2011, con RUC 20601026741. La actividad económica de esta empresa es netamente la producción de colchones.

#### **2.7.1.2. Descripción General de la Empresa**

La empresa objeto de estudio, Industrias A&K S.A.C, es una sólida empresa fabricante de colchones, que se dedica a la producción y comercialización de diferentes marcas de calidad en sus productos.

#### **Base Legal**

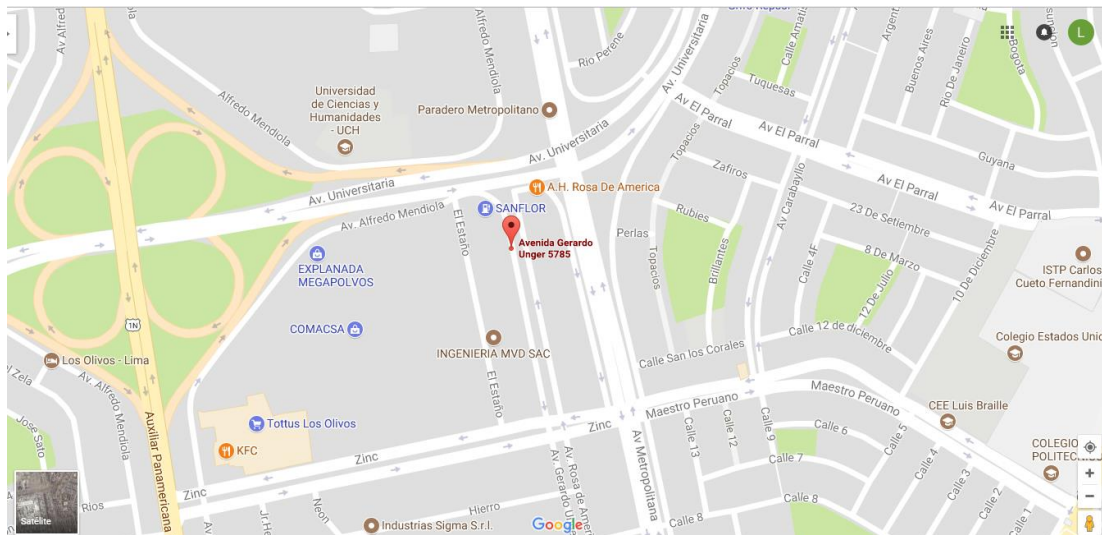
- Razón Social : INDUSTRIAS A&K S.A.C.
- Reconocimiento Legal : Microempresa
- Representante Legal : José Carlos Montes Lopez
- Actividad Económica : Producción de Colchones
- Sector : Area de fabricación de colchones

#### **Localización**

- País : Perú
- Provincia : Lima

- Ciudad : Lima
- Dirección : Av. Gerardo Unger Mz A. Lote 4 Urb. Industrias. Infantas – Los Olivos.

**Figura 7: Localización Geográfica de la Empresa Industrias A&K S.A.C**



**Fuente: Google Maps**

## Contacto

- Página: <http://www.industriasayk.com/>
- E-mail: [Industriasayk@gmail.com](mailto:Industriasayk@gmail.com)
- Teléfono: (01) 528 – 4181

### 2.7.1.3. Plataforma Estratégica

#### Misión

Nuestra misión es ser una organización integral de la fabricación de colchones, que satisfaga todas las necesidades de impresión en cuanto a calidad, rapidez y eficiencia que nuestros clientes requieren; apoyándonos en la excelencia de nuestro capital humano y tecnología de vanguardia.

#### Visión

Asimismo tenemos la firme visión de ser una de las empresas de artes gráficas de referencia en el municipio y en el estado, por su excelencia en sus trabajos de impresión, en el trato de su gente, en la protección del medio ambiente y sobre todo en la satisfacción plena de todos nuestros clientes.

### **Objetivos Estratégicos:**

Industrias A&K S.A.C busca mejorar su posición en el mercado, por ello como organización se plantea las siguientes metas y estrategias:

- Garantizar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones pactados con el cliente.
- Mejorar los tiempos de entrega de los productos y/o servicios para sobrepasar las expectativas del cliente.
- Optimizar la disponibilidad de los recursos para los diferentes procesos.

### **Valores Corporativos**

En la empresa Industrias A&K S.A.C el activo más importante y clave del éxito es su equipo humano. Siendo sus valores los siguientes:

- Actitud de servicio: capacidad para el cumplimiento de tareas y resolución de problemas con los clientes.
- Innovación: en cada proceso se busca mejorar los procesos para cumplir estándares de calidad.
- Responsabilidad: brindar la información correcta y a tiempo, preservando la confidencialidad de los clientes.
- Integridad: capacidad para actuar conforme a lo establecido previamente con los clientes.

### **Descripción de los procesos**

La empresa Industrias A&K S.A.C., cuenta con 6 procesos de producción:

Blanqueado, Tapizado, Prensado, Enfundado, Cerrado Y Sellado.

Para producir un colchón se da inicio en el cortado de tela que luego pasa al área de costura en donde diseñan las medidas para cada tipo de colchón que luego pasa al primer proceso que vendría ser el blanqueado que es el engrapado de notex junto con la tela tricot, luego pasa al tapizado por ambas caras, después lo llevan al prensado o punteado en donde lo prensan por ambos lados para luego pasar al enfundado, en donde le ponen los tacos junto a la falsa, luego pasa al cerrado, donde lo cosen al colchón con una maquina cerradora y finaliza en el sellado y embolsado del colchón.

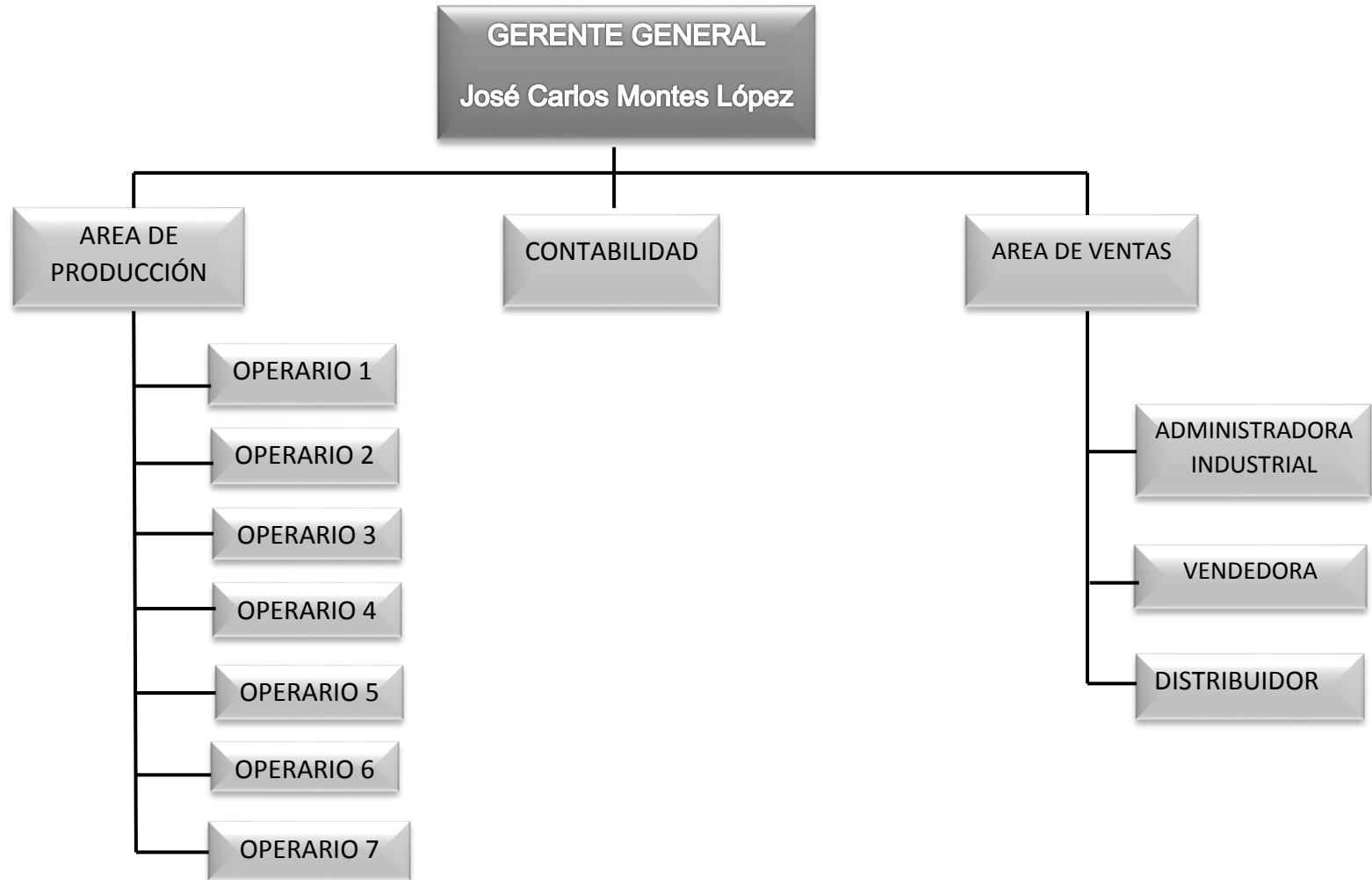
Específicamente, los procesos de dirección se refieren a la planificación y dirección, control y mejora continua. Los cuales tienen como fin el cumplimiento de las metas de la organización, a través de políticas y estrategias.

Los procesos operativos de la empresa empiezan con la gestión comercial, obteniendo por parte del cliente los requisitos y especificaciones que deben tener los productos.

En la empresa los procesos son la gestión del producto y de los procesos, con los cuales se puede garantizar la calidad y satisfacción de los clientes y de esa manera atraer su preferencia.

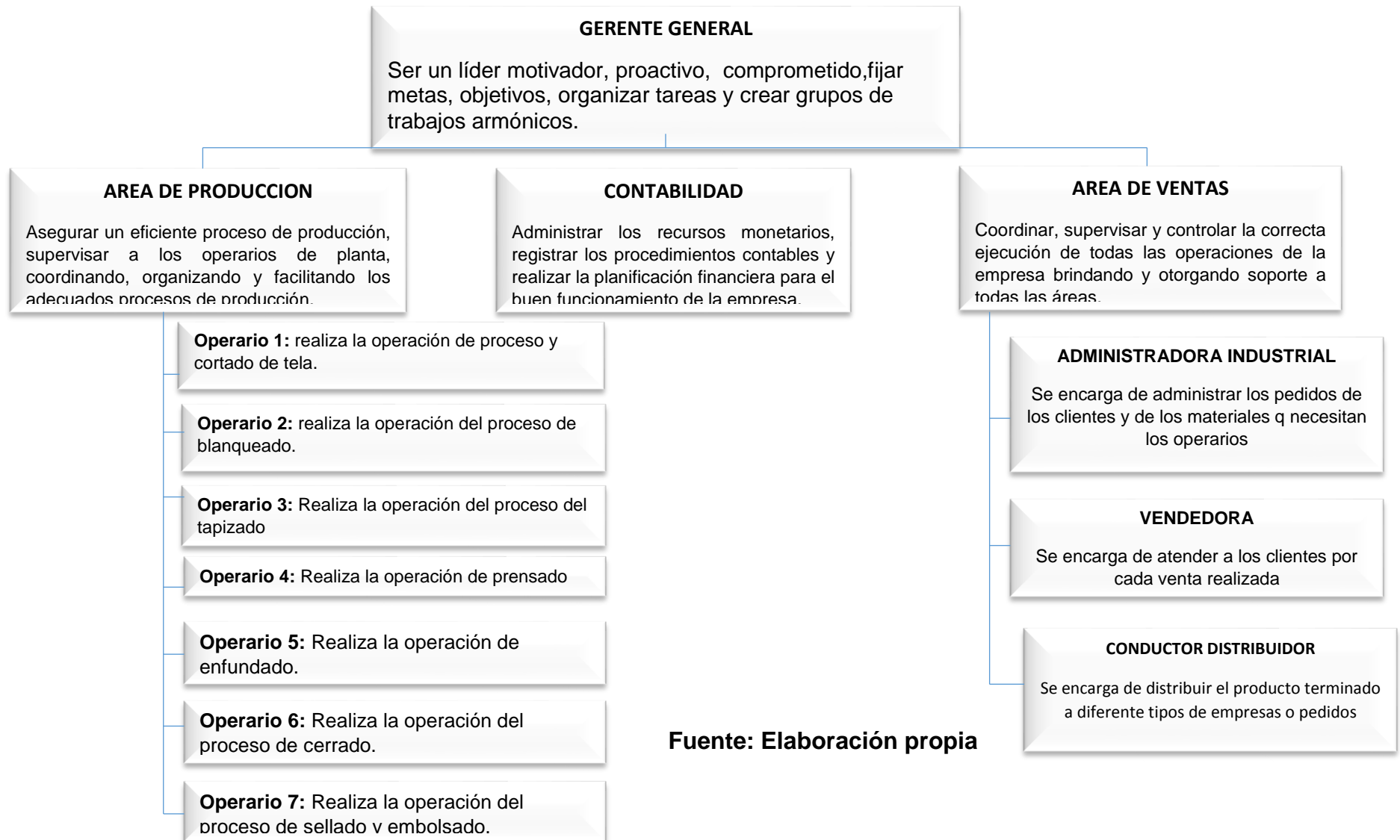


**Figura 8: Organigrama Estructural de la Empresa Industrias A&K**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 2: Organigrama Funcional de la Empresa Industrias A&K**



**Fuente: Elaboración propia**

#### 2.7.1.4. Principales productos empleados

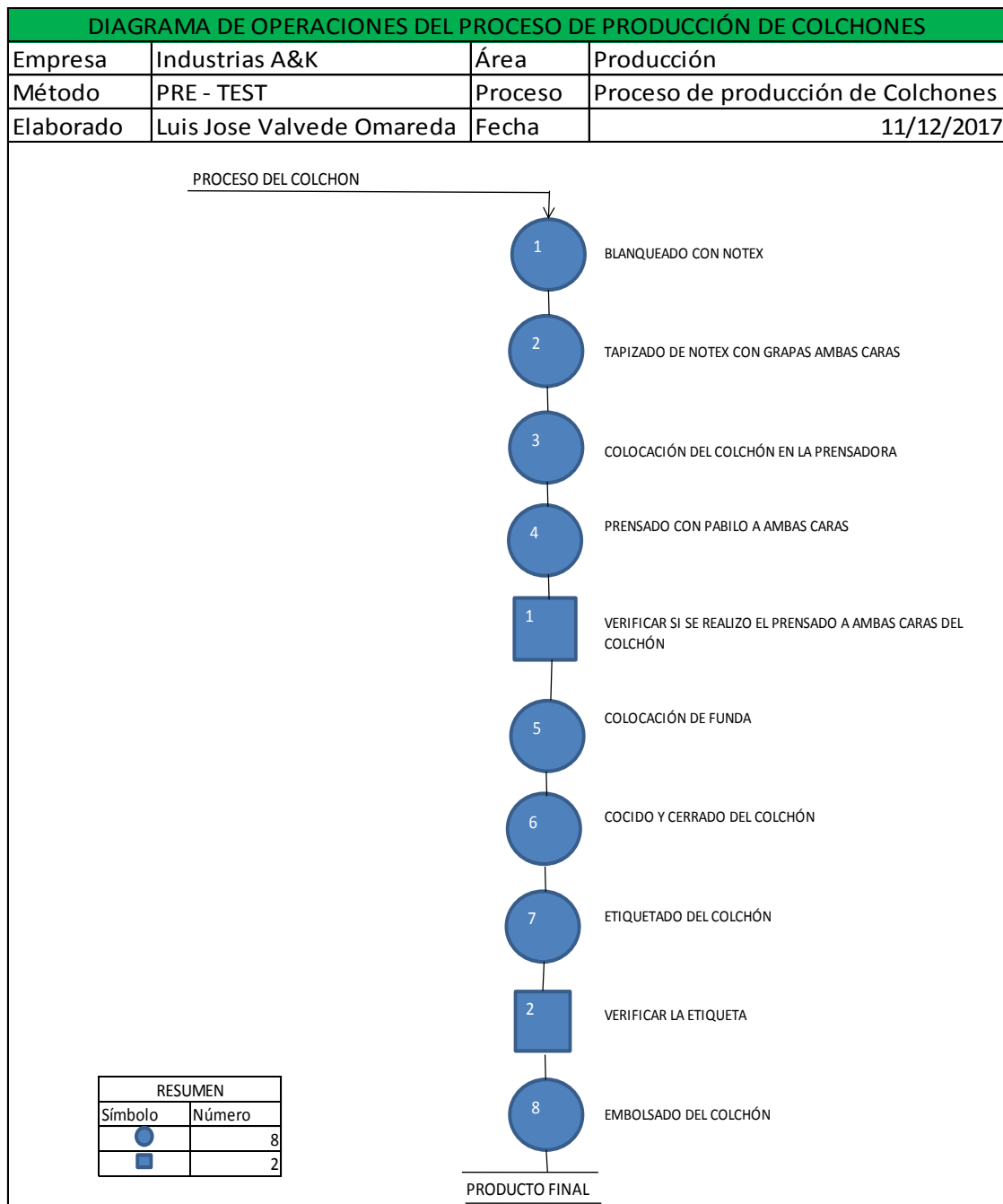
La empresa Industrias A&K S.A.C cuenta con variedad de materiales utilizados para el debido procesos de producción; en la Tabla 8, se muestra un resumen del rango de productos principales:

**Tabla 10: Materiales usados de la empresa Industrias A&K S.A.C**

Principales Productos Empleados:	Descripción	Fotografía
✓ Espuma	Se incorpora dentro del colchon para una buena flexibilidad y manipulación. Dimensionalmente estable.	
✓ Algodón	Relleno del colchon	
✓ Telas	Se usan para cubrir los paneles de resortes	
✓ Alambres de acero	Son los paneles de resortes que se utilizan para la produccion de cada colchon	
✓ Plástico	Se usa para forrar los colchones	
✓ Pegantes industriales	Pegamento alta calidad para colchones	

**Fuente: Elaboración propia**

**Gráfico 4: Diagrama de Operaciones de Proceso de la Empresa Industrias A&K**



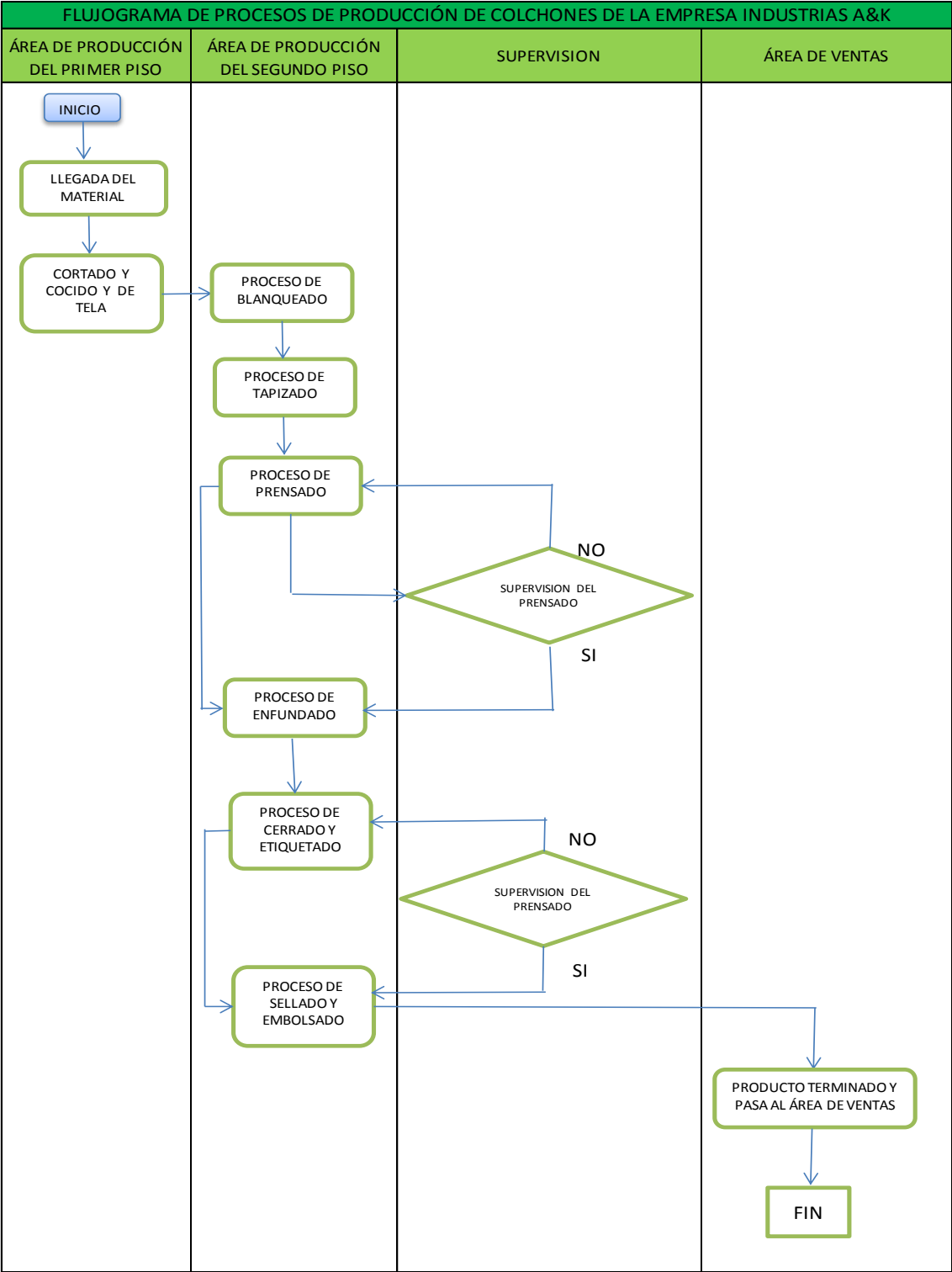
**Fuente: Elaboración propia**

### Diagrama de proceso de Flujo

Luego de realizar el diagrama de operaciones, se realiza el diagrama de proceso de flujo en cual tomaremos todas las áreas, procesos y actividades que se necesitan para la producción de colchones. Se observará que hay actividades que no agregan valor y otras que si agregan valor el cual gracias a este diagrama podemos detectarlo.

A continuación, se presenta el diagrama de proceso de flujo para la producción de un colchón:

**Diagrama 2: Diagrama de Flujo de los Procesos de Producción de la Empresa Industrias A&K S.A.C.**



**Fuente: Elaboración propia**

## Registro del Método Actual

Formato del Diagrama de Análisis del Proceso que comprende toda la información que se considere estable para el análisis del tiempo necesario del proceso, distancia recorrida y actividades que agregan valor al proceso.

**Diagrama 3: Diagrama de Análisis del Proceso de la Empresa Industrias A&K**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
DIAGRAMA	RESUMEN							
OBJETO:Análisis del proceso de un colchón	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA	ECONOMÍA		
ACTIVIDAD:Ejecución del proceso de un colchón	Operación	○	11					
MÉTODO ACTUAL	Transporte	⇒	4					
	Espera	D	0					
LUGAR: Producción	Inspección	□	2					
	Almacenamiento	▽	0					
	DISTANCIA(metros)		41					
	TIEMPO(minutos)		20.80					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO				OBSERVACIONES	
			○	⇒	D	□		▽
CORTADO DE TELA		1.09	○					
COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON		1.09	○					
TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	10	1.09		○				
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS		2.00	○					
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS		2.00	○					
TRANSPORTE DE TAPIZADO	10	1.09		○				
COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA		1.09	○					
PRENSADO CON PABILO A AMBAS CARAS		3.00	○					
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN		0.30			○			
TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	20	1.09		○				
COLOCACIÓN DE FUNDA		2.00	○					
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN		1.09	○					
TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1.09		○				
ETIQUETADO DEL COLCHÓN		0.30	○					
VERIFICAR LA ETIQUETA		0.30			○			
SELLADO DEL COLCHON		1.09	○					
EMBOLSADO DEL COLCHÓN		1.09	○					
TOTAL	41	20.80						

**Fuente: Elaboración propia**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO												
DIAGRAMA			RESUMEN									
OBJETO:Análisis del proceso de un colchón			ACTIVIDAD		ACTUAL					PROPUESTA	ECONOMÍA	
ACTIVIDAD:Ejecución del proceso de un colchón			Operación	○	18							
MÉTODO ACTUAL			Transporte	⇒	10							
			Espera	D	0							
			Inspección	□	3							
LUGAR: Producción			Almacenamiento	▽	1							
			DISTANCIA(metros)		118							
			TIEMPO(minutos)		40.24							
DESCRIPCIÓN			DISTANCIA (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO					VALOR		OBSERVACIONES
					○	⇒	D	□	▽			
<b>CORTADO DE TELA</b>								SI	NO			
1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cortado.			15	1.00						x		
2. Se agarra la tela y se marca con un lapiz para delinear la tela				0.10						x		
3. Se agarra la Tijera para el corte de tela				1.00					x			
<b>COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON</b>												
4. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cocido de tela.			5	0.10						x		
5. Prender la máquina cosedora para empezar con la operación.				1.10					x			
6. Cocido de tela				1.09					x			
<b>BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS</b>												
7. Llevar paneles de resortes hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de blanqueado.			15	1.00						x		
8. Engrapado con notex y panel de resortes				1.00					x			
9. Llevar el panel de resortes hacia el proceso de tapizado.			1	0.10					x			
<b>TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS</b>												
10. LLevar el algodón hacia la mesa industrial			5	1.00					x			
11. Agarrar el panel de resortes juntos con la tela notex y el algodón incorporado por ambos lados				2.00					x			
12. LLevar el panel de resortes hacia el siguiente proceso de prensado			10	1.00						x		

PROCESO DE PRENSADO POR AMBOS LADOS										
13. Se agarra la pistola de punteo y se agarra el pavilo.		1.00	●					x		
14. Se clava el punteo en el colchon traspasando el panel de resorte y se incrusta el pavilo para enganchar.		0.05	●					x		
15. Cada pavilo que se encuentra perforado se amarra 60 veces en todos los lugares que se ah incrustado.		2.00	●					x		
16. Verificar cada cocido		0.10				●			x	
17. Llevar el colchon prensado hacia el siguiente proceso de enfundado.	15	1.00		●				x		
PROCESO DE ENFUNDADO DEL COLCHON										
18. Agarrar la falsa y cubrir todo los costados y alrededor del colhon.		1.00	●					x		
19. Agarrar los tacos y ponerlos en cada esquina del colchón.		1.00	●					x		
20. Agarrar el pegamento y vacear el liquido en la lamina de espumar junto con la tela tricot.		1.00	●					x		
21. Poner la tela tricot en ambos lados del colchon en la parte superior como inferior y ajustarlo en cada esquina para su posterior proceso de cerrado.		1.00	●					x		
22. Llevar el colchon hacia el siguiente proceso de cerrado.	1	0.30		●					x	
PROCESO DE CERRADO Y ETIQUETADO										
23. Agarrar la maquina cerradora y cosedora.		0.10	●					x		
24. Agarrar el colchon para coser y cerrar		0.20	●					x		
25. Etiquetar el colchon con la cerradora		0.10	●					x		
26. Verificar etiqueta		0.50				●			x	
27. Llevar el colchon hacia el ultimo proceso de sellado y embolsado.	1	0.10		●				x		
PROCESO DE SELLADO Y EMBOLSADO										
28. Agarrar la maquina selladora y sellar el colchon		0.10	●					x		
29. Verificar etiquetas de cada colchon		0.20				●			x	
30. Embolsar el colchón con plástico		1.00	●					x		
31. Almacenar en la planta el producto final del colchon		10.00				●			x	
32. Trasladar al área de ventas	50	10.00		●				x		
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>40.24</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	

**Fuente: Elaboración propia**



Como se muestra en la figura 22, el proceso de producción de colchones ahora contiene un total de 18 operaciones, 10 transportes, 3 inspecciones 1 almacén, haciendo un total de 32 actividades. Además, la actividad de transporte hace un total de 118 metros de recorrido total en el proceso.

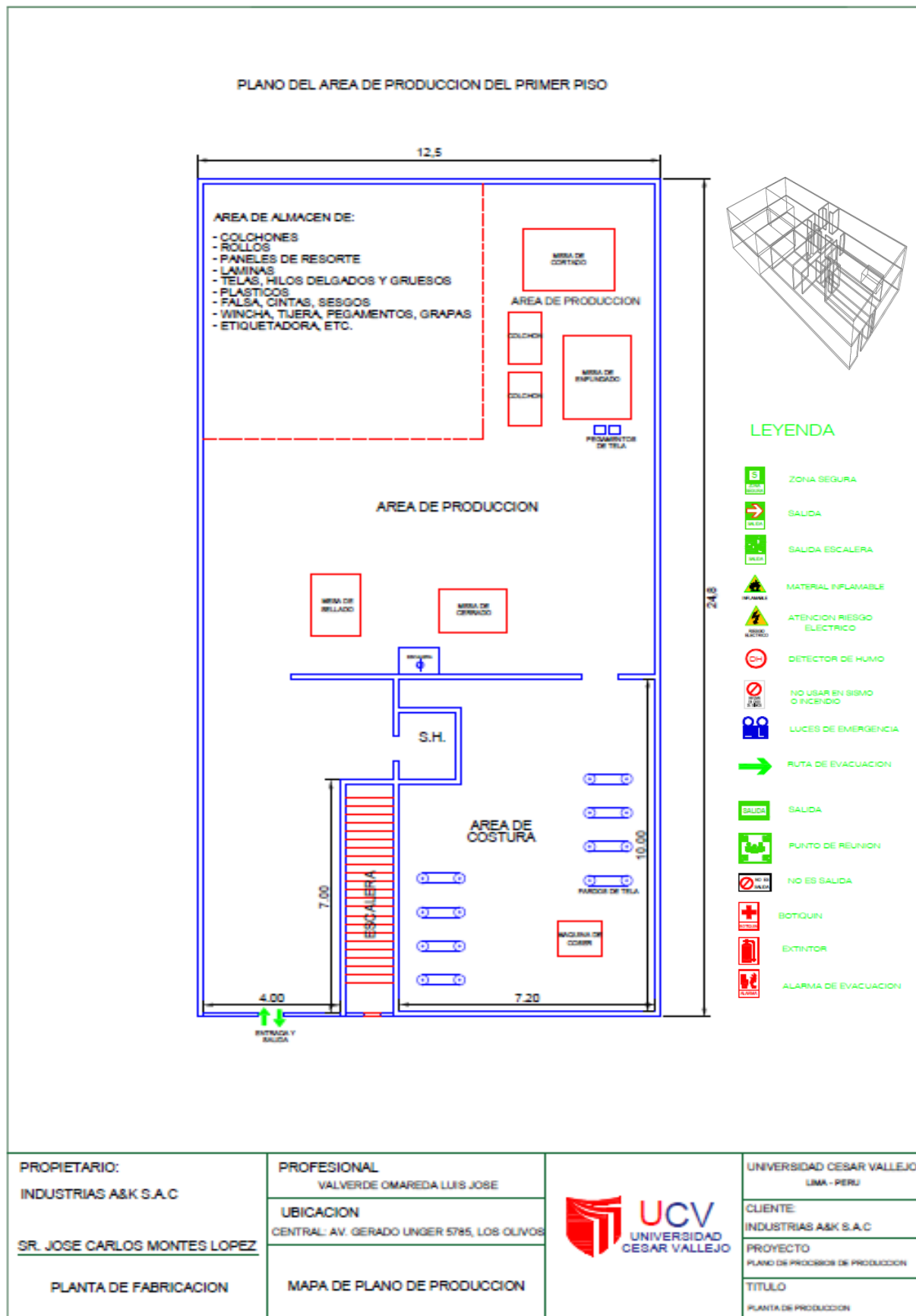
Actualmente, gracias a la aplicación del estudio del trabajo en los procesos de producción y en general en el proceso de productos colchones, las actividades que sí agregan valor a este, son de 22. Mientras, que aquellas que no agregan valor son 10.

Por lo tanto, se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de producción de productos básicos es:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{22}{32} = 68.75 \%$$

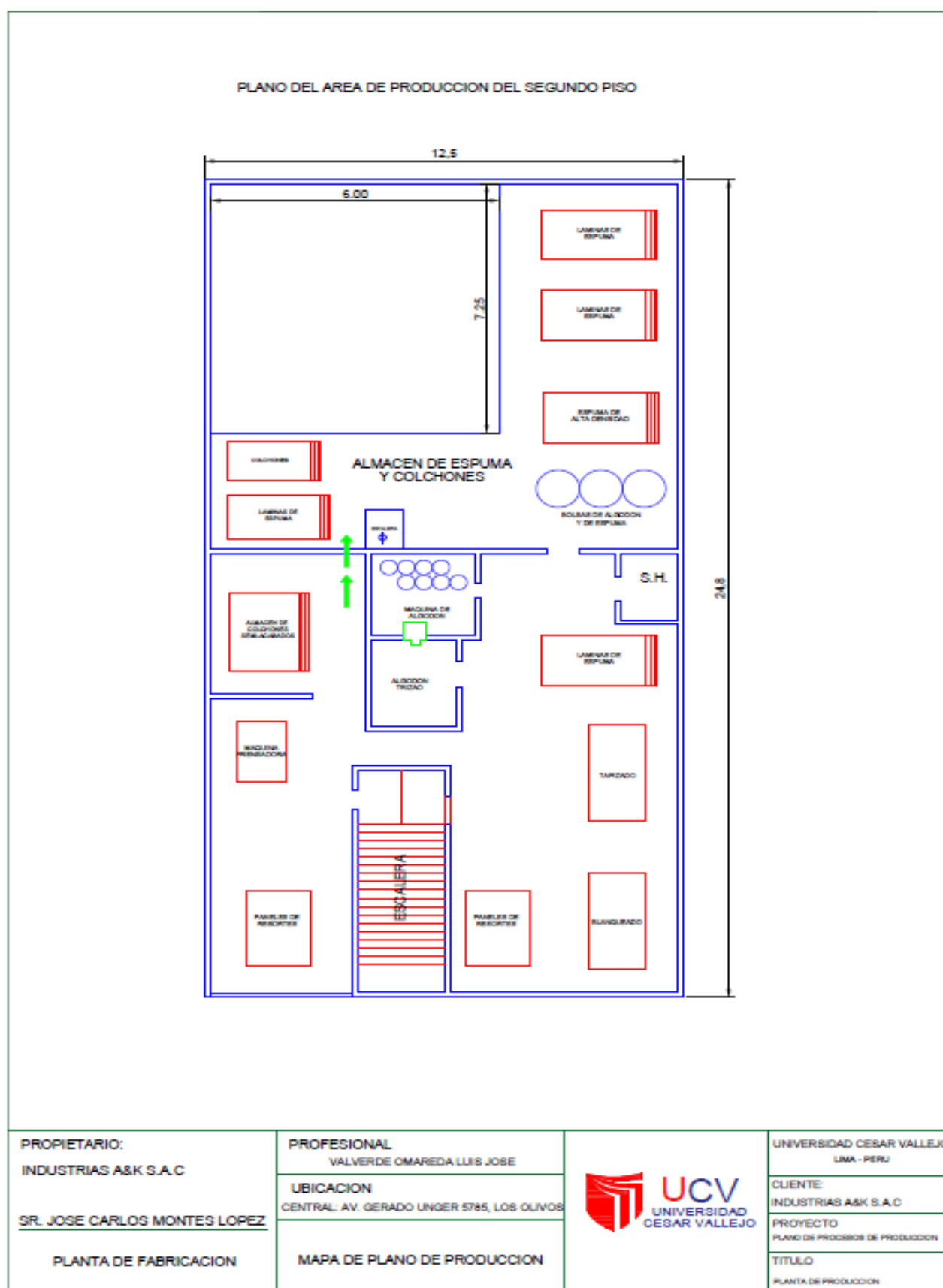
En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso ahora son el 31.25 % del total de actividades.

**Figura 10: Plano de área de Producción del Primer Piso**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 11: Plano de área de Producción del Segundo Piso**



**Fuente: Elaboración propia**

En la empresa Industrias A&K podemos observar la descripción de los procesos y métodos productivos de los colchones en la empresa Industrias A&K.


La empresa Industrias A&K S.A.C, cuenta con 6 procesos de producción:

Blanqueado, Tapizado, Prensado, Enfundado, Cerrado Y Sellado.

Luego que finalizan estos proceso lo embolsan el colchon con su respectiva etiqueta y marca para luego trasladarlo al área de ventas en donde se gestionan por cada marca y orden establecido para la preferencia y satisfacción del cliente ya que cuenta con una alta calidad en sus productos.

## DIAGRAMAS BIMANUALES

### DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE MESA DE CORTADO

DIAGRAMA N° 1	HOJA N° 1	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo		
Operación: mesa de cortado		
Lugar: área de producción		
Operario: Reyna		
Compuesto por: Valverde Omareda Luis José		
		MESA DE CORTADO
Descripción de Materiales:	Proceso de Cerrado y Sellado:	
1. Mesa de cortado	En este proceso se cortan las telas de todos los rollos para sus posteriores procesos.	
2. Tijera y Lapiz	La tijera se usa para cortar la tela y el lápiz para enmarcar donde se debe de cortar.	
Duración: 30 min.	Trabaja un operario en este proceso de cortado	









DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cortado.	➡	➡	1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cortado.
2. Se agarra la tela.	●	●	2. Se marcan las medidas con un lápiz.
3. Se agarra la tela.	●	●	3. Se corta la tela con un tijera.
4. Se Traslada al área de costura.	➡	➡	4. Se Traslada al área de costura.



RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
●	2	2			
➡	2	2			
⌒	0	0			
▼	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE COCIDO DE TELA












DIAGRAMA Nº 2	HOJA Nº 2	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo		
Operación: Cocido de tela		
Lugar: área de costura		
Operario: Reyna		
Compuesto por: Valverde Omareda Luis José		
		<b>COCIDO DE TELA</b>



Descripción de Materiales:	Proceso de Cocido de Tela:
1. Cocido de tela	En este proceso se cocen las telas para cada medida de cada tipo de colchón.
2. Maquina de coser	Esta máquina se usa para cocer las telas y luego empear con los procesos de producción.
Duración: 6 horas.	Trabaja un operario en este proceso de cocido

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cocido de tela.			1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cocido de tela.
2. Espera a que la maquina cocedora se ponga en funcionamiento.			2. Prender la máquina cocedora para empezar con la operación.
2. Sujeta la tela en el proceso de cocido.			2. Jala la tela después del proceso de cocido de la tela.
4. Trasladar al área proceso de blanqueado.			4. Trasladar al área de proceso de blanqueado.


RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	2			
	2	2			
	1	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	4	4			

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE BLANQUEADO

DIAGRAMA N° 3		HOJA N° 3		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo					
Operación: blanqueado					
Lugar: área de producción					
Operario: Edwin y Jhon					
Compuesto por:					
Valverde Omareda Luis José				BLANQUEADO	
Descripción de materiales y procesos:				Proceso de Blanqueado:	
1. Blanqueado				En este primer proceso se engrapa el notex con el panel de resortes por ambos lados, este primer proceso se lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.	
2. Grapas				Las grapas sirven para enganchar la tela Notex con un promedio de 15 grapas por cada lado.	
3. Notex				La tela Notex se usa para cubrir el panel de resortes por ambos lados.	
Duración: 2 min.				Trabajan dos operarios en este primer proceso de blanqueado.	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		Símbolos		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
1. Llevar paneles de resortes hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de blanqueado.				1. Llevar paneles de resortes hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de blanqueado.	
2. Llevar la tela notex hacia la mesa industrial.				2. Llevar la tela notex hacia la mesa industrial.	
3.Llevar grapas hacia la mesa industrial.				3. Llevar grapas hacia la mesa industrial.	
4. Agarrar el panel de resortes juntos con la tela notex por ambos lados.				4. Engrapar el panel de resortes juntos con la tela notex por ambos lados.	
5. Llevar el panel de resortes hacia el proceso de tapizado.				5. Llevar el panel de resortes hacia el proceso de tapizado.	

RESUMEN					Tiempo total : 2 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	1			
	4	4			
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			


## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE TAPIZADO

DIAGRAMA N° 4	HOJA N° 4	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo		
Operación: tapizado		
Lugar: área de producción		
Operario: Santos y Richard		
Compuesto por: Valverde Omareda Luis José		
		<b>TAPIZADO</b>
Descripción de materiales y procesos:		<b>Proceso de Tapizado:</b>
<b>1. Tapizado</b>		Luego del proceso blanqueado se continua con el tapizado, en este proceso se lleva a cabo la colocación del algodón trizao en donde se va engrapando con la tela que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.
<b>2. Grapas</b>		Las grapas sirven para enganchar la tela Notex junto con el algodón trizao por ambas caras cubierto por otra tela Notex en donde se grapan un promedio de 20 grapas por cada lado.
<b>3. Notex</b>		La tela Notex se usa para cubrir el panel de resortes e incorporar el algodón para la comodidad del cliente.
<b>3. Algodón</b>		El algodón Trizao se usa para rellenar el colchón y brindar comodidades al cliente por la calidad del material.
<b>Duración: 2 min.</b>		Trabajan dos operarios en este segundo proceso de tapizado.
















RESUMEN					Tiempo total : 2 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	1			
	4	4			
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE PRENSADO


DIAGRAMA N° 5		HOJA N° 5		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo					
Operación: tapizado					
Lugar: área de producción					
Operario: Segura y Segundo					
Compuesto por:					
Valverde Omarada Luis José		<div>TAPIZADO</div>			
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA					
1.Llevar paneles de resortes hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de tapizado					
2.Llevar el algodón hacia la mesa industrial		➡	➡	2.Llevar el algodón hacia la mesa industrial	
3.Llevar grapas hacia la mesa industrial		➡	➡	3.Llevar grapas hacia la mesa industrial	
4.Agarrar el panel de resortes juntos con la tela notex y el algodón incorporado por ambos lados		●	●	4.Engrapar el panel de resortes juntos con la tela notex y el algodón por ambos lados	
5.Llevar el panel de resortes hacia el siguiente proceso de prensado		➡	➡	5.Llevar el panel de resortes hacia el siguiente proceso de prensado	
Descripción de materiales y procesos:		Proceso de Tapizado:			

<b>1. Prensado</b>	En el prensado se colocan el panel de resortes engrapado con algodón el cual se lleva a cabo el cocido o punteado que se realizan en esta máquina para que luego se amarren cada hilo y pasa al siguiente paso que vendría a hacer el enfundado que lleva a cabo cerca de 3 minutos de operación.
<b>2. Pistola de punteado o cocido</b>	Con la pistola del punteado se traspasa el colchón y se amarra el pavilo en la prensadora, cociéndose de esa manera cada vez que pasa el hilo en 60 veces cocido.
<b>3. Pavilo</b>	Se usa para cocer cada colchón y darle un mayor ajuste al panel de resortes y darle mas resitencia.
<b>Duración: 3 min.</b>	Trabajan dos operarios en este tercer proceso de tapizado













DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar paneles de resortes con tapizado hacia la prensadora donde se va a continuar con el tercer proceso de cocido o punteado.			1. Llevar paneles de resortes con tapizado hacia la prensadora donde se va a continuar con el tercer proceso de cocido o punteado.
2. Agarrar la pistola de punteo.			2. Agarrar el pavilo.
3. Clavar la pistola de punteo en el colchon traspasando el panel de resortes a la espera del enganche del pavilo.			3. Esperar que la pistola de punteo traspase el panel de resortes para poder incrustar el pavilo en la pistola de punteo.y engancharlo.
4. Agarrar cada pavilo perforado en el colchon y amarrarlo 60 veces.			4. Agarrar cada pavilo perforado en el colchon y amarrarlo 60 veces.
5. Llevar el colchon prensado hacia el siguiente proceso de enfundado.			5. Llevar el colchon prensado hacia el siguiente proceso de enfundado.



RESUMEN					Tiempo total : 3 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	2			
	2	2			
	0	1			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>			

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE ENFUNDADO

DIAGRAMA Nº 6	HOJA Nº 6	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo		
Operación: enfundado		
Lugar: área de producción		
Operario: Santos y Richard		
Compuesto por: Valverde Omareda Luis José		
		ENFUNDADO
Descripción de materiales y procesos:		Proceso de Enfundado:
<b>1. Enfundado</b>		En este proceso se lleva a cabo el enfundamiento del colchón que viene a ser la colocación de una falsa junto con los tacos que se usan para darle forma al colchón en donde también se usa pegamento para la tela tricot que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.
<b>2. Falsa</b>		Es la parte de la tela tricot que se usa para colocar en cada colchón cada vez que se enfunda, recubre todo el contorno de los costados del panel de resortes.

<b>3. Tacos</b>	Son rellenos de algodón y pequeñas laminas de espumar que van juntos y envueltos con la tela notex formando un diminuto rollo esférico que se usan para colocarlos en cada esquina dentro del enfundado de un colchon, siendo 4 en total para cada colchón.
<b>4. Pegamento</b>	Se usa para pegar las láminas de espumar y la tela tricot para luego enfundarlo.
<b>4. Tela tricot</b>	Esta tela cierra el proceso de enfundamiento, cubriendo el resto del colchón y abrazando la parte superior e inferior del panel de resortes, acomodando cada esquina del colchón por ambos lados.
<b>Duración: 2 min.</b>	Trabajan dos operarios en este cuarto proceso de enfundado.









DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar el colchon hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de enfundado.			1. Llevar el colchon hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de enfundado.
2. Agarrar la falsa y cubrir todo los costados y alrededor del colhon.			2. Agarrar la falsa y cubrir todo los costados y alrededor del colhon.
3. Agarrar los tacos y ponerlos en cada esquina del colchón.			3. Agarrar los tacos y ponerlos en cada esquina del colchón.
4. Agarrar el pegamento y vacear el liquido en la lamina de espumar junto con la tela tricot.			4. Agarrar el pegamento y vacear el liquido en la lamina de espumar junto con la tela tricot.
5. Poner la tela tricot en ambos lados del colchon en la parte superior como inferior y ajustarlo en cada esquina para su posterior proceso de cerrado.			5. Poner la tela tricot en ambos lados del colchon en la parte superior como inferior y ajustarlo en cada esquina para su posterior proceso de cerrado.
5. Llevar el colchon hacia el siguiente proceso de cerrado.			5. Llevar el colchon hacia el siguiente proceso de cerrado.





RESUMEN					Tiempo total : 2 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	4	4			
	2	2			
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			

### DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE CERRADO Y ETIQUETADO


DIAGRAMA N° 7		HOJA N° 7		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo					
Operación: cerrado y etiquetado					
Lugar: área de producción					
Operario: Edwin					
Compuesto por:					
Valverde Omareda Luis José					
				CERRADO Y ETIQUETADO	
Descripción de materiales y procesos:				Proceso de Cerrado y Etiquetado:	









<b>1. Cerrado y etiquetado</b>	El colchón una vez que lo enfundan pasa a la cerradora en donde precisamente lo cierran con la máquina cerradora asu vez que lo etiquetan el colchón para que este listo para el sellado y posteriormente al embolsado que lleva a cabo cerca de 1 minuto de operación.
<b>3. Máquina de cerrar y coser</b>	Esta maquina se usa para cerrar y coser el colchón asu vez que lo etiquetan.
<b>3. Pavilo y cinta</b>	Vienen incorporado a la maquina cerradora en donde se usa para coser cada colchón y darle un mayor ajuste y resitencia cerrando de esa manera cada colchón quedando listo para sellarlo y embolsalo.
<b>Duración: 1 min.</b>	Trabaja un operario en este quinto proceso de cerrado y etiquetado.





DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar el colchon enfundado hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al quinto proceso de cerrado y etiquetado.			1. Llevar el colchon enfundado hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al quinto proceso de cerrado y etiquetado.
2. Agarrar la maquina cerradora y cosedora.			2. agarrar la maquina cerradora y cosedora.
3. Agarrar la maquina para para cerrar el colchón.			3. Agarrar el colchon para coser y cerrar.
5. Llevar el colchon hacia el ultimo proceso de sellado y embolsado.			5. Llevar el colchon hacia el ultimo proceso de sellado y embolsado.

RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	2	2			
	2	2			
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	4	4			

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE SELLADO Y EMBOLSADO

DIAGRAMA Nº 8	HOJA Nº 8	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo			
Operación: sellado y embolsado			
Lugar: área de producción			
Operario: Segura			
Compuesto por: Valverde Omareda Luis José			
		<b>CERRADO Y SELLADO</b>	
<b>Descripción de Materiales:</b>		<b>Proceso de Cerrado y Sellado:</b>	
<b>1. Cerrado y sellado</b>		En este proceso lo sellan con la selladora donde luego lo embolsan y queda listo para trasladarlo al área de ventas que lleva a cabo cerca de 1 minuto de operación.	
<b>2. Maquina de sellar</b>		Esta máquina se usa para sellar el colchón y finalmente embolsarlo para luego trasladarlo al área de ventas.	
<b>Duración: 1 min.</b>		Trabajan un operario en este último proceso de sellado y embolsado	

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar colchon hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al último proceso de sellado y embolsado			1. Llevar colchon hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al último proceso de sellado y embolsado
2. Agarrar la maquina selladora y sellar el colchon			2. Agarrar la maquina selladora y sellar el colchon
3. Embolsar el colchón con plástico			3. Embolsar el colchón con plástico
4. Trasladar al área de ventas			4. Trasladar al área de ventas

RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	2	2			
	2	2			
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	4	4			

**Tabla 11: Resumen bimanual**

Resumen de bimanual		
Actividad	Mano izquierda	Mano derecha
	Actual	Actual
Cortado	4	4
Cocido	4	4
Blanqueado	5	5
Tapizado	5	5
Prensado	5	5
Enfundado	6	6
Cerrado	4	4
Sellado y embolsado	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboracion propia



**Diagrama 4: Diagrama de Actividades del proceso de la empresa Industrias A&K S.A.C.,2017**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
DIAGRAMA	RESUMEN							
OBJETO:Análisis del proceso de un colchón	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA	ECONOMÍA		
ACTIVIDAD:Ejecución del proceso de un colchón	Operación	○	11					
MÉTODO ACTUAL	Transporte	⇒	4					
	Espera	D	0					
	Inspección	□	2					
LUGAR: Producción	Almacenamiento	▽	0					
	DISTANCIA(metros)		41					
	TIEMPO(minutos)		23,62					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
CORTADO DE TELA		1,09	○					
COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON		1,09	○					
TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	10	1,09		○				
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS		2,18	○					
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS		2,18	○					
TRANSPORTE DE TAPIZADO	10	1,09		○				
COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA		1,09	○					
PRENSADO CON PABILO A AMBAS CARAS		2,91	○					
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN		1,09			○			
TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	20	1,09		○				
COLOCACIÓN DE FUNDA		2,18	○					
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN		1,09	○					
TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1,09		○				
ETIQUETADO DEL COLCHÓN		1,09	○					
VERIFICAR LA ETIQUETA		1,09			○			
SELLADO DEL COLCHON		1,09	○					
EMBOLSADO DEL COLCHÓN		1,09	○					
TOTAL	41	23,62						

**Fuente: Elaboración propia**

Se realizó una toma de tiempos inicial considerando los 26 días laborables del mes de Marzo del 2017, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Industrias A&K S.A.C.

**Tabla 12: Toma de tiempos para determinar el tiempo estándar del proceso (pre-test)**

ESTUDIO DE TIEMPOS																										ÁREA: PRODUCCIÓN												
ELEMENTOS	FECHA						REALIZÓ																												TIEMPO TOTAL	Tiempo observado	Factor tolerancia (9%)	MÉTODO Tiempo estándar
	CICLOS (min)																																					
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30												
CORTADO DE TELA	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	1.08	0.10	1.17								
COSE MEDIDAS PARA CADA COLCHON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	1.04	0.09	1.13								
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	55	2.12	0.19	2.31								
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	55	2.12	0.19	2.31								
TRANSPORTE DE TAPIZADO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	80	3.08	0.28	3.35								
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
COLOCACIÓN DE FUNDA	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	56	2.15	0.19	2.35								
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1.15	0.10	1.26								
TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
ETIQUETADO DEL COLCHÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
VERIFICAR LA ETIQUETA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
SELLADO DEL COLCHON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	1.00	0.09	1.09								
EMBOLSADO DEL COLCHÓN	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	30	1.15	0.10	1.26								
Tiempo observado	22.00	23.00	23.00	26.00	23.00	22.00	22.00	24.00	23.00	21.00	23.00	23.00	23.00	24.00	25.00	24.00	23.00	22.00	22.00	22.00	24.00	22.00	22.00	23.00	22.00	22.00					24.94							
Fctor tolerancia (9%)	1.98	2.07	2.07	2.34	2.07	1.98	1.98	2.16	2.07	1.89	2.07	2.07	2.07	2.16	2.25	2.16	2.07	1.98	1.98	1.98	2.16	1.98	1.98	2.07	1.98	1.98												
Tiempo estándar	23.98	25.07	25.07	28.34	25.07	23.98	23.98	26.16	25.07	22.89	25.07	25.07	25.07	26.16	27.25	26.16	25.07	23.98	23.98	23.98	26.16	23.98	23.98	25.07	23.98	23.98												
SUPLEMENTOS																																						
Necesidades Personales		5																																				
Fatiga		4																																				
Nota: Factor de calificación es 1																																						

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 8, se pueden apreciar los tiempos registrados, representados en min:seg; sin embargo para el cálculo del tiempo estándar realizaremos la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos. La conversión la realizamos de la siguiente manera:

Luego, se muestran los tiempos iniciales de los procesos de producción de la empresa Industrias A&K S.A.C en el mes de Marzo.

**Tabla 13: Cálculo del número de muestras**

Empresa:	Industrias A&K S.A.C		Área:	Producción
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso:	Elaboración de Colchones
Elaborado por:	Luis Jose Valverde Omareda		Producto:	Colchones
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
1	CORTADO DE TELA	135.06	456.45	6
2	COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON	145.07	567.45	6
3	TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	153.6	657.67	7
4	BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS	134.54	400.56	1
5	TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS	145.98	4534.89	2
6	TRANSPORTE DE TAPIZADO	234.53	1345.17	
7	COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA	876.56	30456.39	5
8	PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS	354.06	978.67	6
9	VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN	673.7	10456.94	10
10	TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	763.45	5675.12	5
11	COLOCACIÓN DE FUNDA	345.45	975.56	4
12	COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN	236.34	4785.45	7
113	TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	359.3	345.95	5
14	ETIQUETADO DEL COLCHÓN	374.56	34522.13	1
15	VERIFICAR LA ETIQUETA	375.53	2345.09	3
16	SELLADO DEL COLCHON	387.56	3452.76	8
17	EMBOLSADO DEL COLCHÓN	453.56	9833.20	6

**Fuente: Elaboración propia**

Asimismo, en la Tabla 9, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de colchones de la empresa Industrias A&K S.A.C.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de Julio 2017, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

**Tabla 14: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio**

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS									
		1	2	3	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
1	CORTADO DE TELA	1	1	1	2	1	1				1.17
2	COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON	1	1	1	1						1.00
3	TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1	1	1	2					1.20
4	BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS	2	1	2	2	3	2	1	3	2	2.00
5	TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS	2	2	2	3						2.25
6	TRANSPORTE DE TAPIZADO	1	1	1	1	1	1	1			1.00
7	COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
8	PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3.11
9	VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
10	TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	1	1	1	1						1.00
11	COLOCACIÓN DE FUNDA	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2.22
12	COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1.22
113	TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1	1							1.00
14	ETIQUETADO DEL COLCHÓN	1	1	1	1	1					1.00
15	VERIFICAR LA ETIQUETA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
16	SELLADO DEL COLCHON	1	1	1	1						1.00
17	EMBOLSADO DEL COLCHÓN	1	1	1	2	1					1.20

**Fuente: Registro de toma de tiempos Julio 2017 (Tabla 11)**

En la Tabla 10, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de productos básicos según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST).

**Tabla 15: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST)**

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE COLCHONES DE LA EMPRESA INDUSTRIAS A&K S.A.C												
Empresa:		Industrias A&K S.A.C						Área:		Producción		
Método		Actual (PRE-TEST)						Proceso:		Elaboración de Colchones		
Elaborado por:		Luis Jose Valverde Omareda						Producto:		Colchones		
N	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENT	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	CORTADO DE TELA	1.08	0.03	0.05	0.02	0.02	0.87	1	0.05	0.12	0.18	1.17
2	COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON	1.00	-0.2	0.03	0.03	0.01	0.98	1	0	0	0	1.09
3	TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1.04	0.06	-0.01	0.04	-0.02	1.08	1	0.05	0.1	0.3	1.13
4	BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS	2.12	0.07	0.08	0.03	0.03	1.13	2	0.05	0.12	0.1	2.31
5	TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS	2.12	0.01	0	0.05	0.05	1.15	2	0	0	0	2.31
6	TRANSPORTE DE TAPIZADO	1.00	0	0	-0.06	0.08	0.93	1	0	0	0	1.09
7	COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA	1.00	0.03	-0.04	0.05	0.08	1.02	1	0.05	0.12	0.5	1.09
8	PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS	3.08	-0.03	0.03	0.05	0	1.04	3	0.05	0.12	0.17	3.35
9	VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN	1.00	0.05	0.05	0	0.05	0.95	1	0.05	0.2	0.2	1.09
10	TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	1.00	0	0.02	0.07	-0.05	1.05	1	0	0	0	1.09
11	COLOCACIÓN DE FUNDA	2.15	0.05	0.08	0.06	0.03	1.09	2	0	0	0	2.35
12	COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN	1.15	0.06	0	0.05	0.03	0.87	1	0.05	0.12	0.17	1.26
113	TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1.00	0	0.02	-0.05	-0.03	1.12	1	0	0	0	1.09
14	ETIQUETADO DEL COLCHÓN	1.00	0.04	0.04	0	0.06	1.05	1	0.05	0.12	0.15	1.09
15	VERIFICAR LA ETIQUETA	1.00	-0.03	0	0.03	0	1.01	1	0.05	0.5	0.12	1.09
16	SELLADO DEL COLCHON	1.00	0.05	0.03	0.03	0.07	1.13	1	0	0	0	1.09
17	EMBOLSADO DEL COLCHÓN	1.15	0.08	0.05	0.03	0.03	0.8	1	0.05	0.12	0.15	1.26
												24.95

**Fuente: Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.**

En la Tabla 11, el cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de colchones de la empresa Industrias A&K. S.A.C., da como resultado un tiempo total de **24.95 minutos**. Lo que se entiende como el tiempo requerido para la elaboración de un millar de volantes publicitarios.

### Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades planificadas del proceso de producción de colchones de la empresa Industrias A&K S.A.C. Para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

**Tabla 16: Cálculo de la capacidad instalada**

CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (PRE-TEST)			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
6	480	24.6	117

**Fuente: Elaboración propia**

En la Tabla 16, se aprecia que teóricamente se pueden producir 117 colchones. Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

**Tabla 17: Cálculo de las unidades planificadas**

UNIDADES PLANIFICADAS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEORICA	FACTOR DE VALORACION	UNIDADES PLANIFICADAS
117	60%	70

**Fuente: Elaboración propia**

De la Tabla 17, se obtiene que las unidades planificadas son 70 por día.

Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad. A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de colchones de la empresa Industrias A&K S.A.C, se muestran datos desde Marzo 2017 hasta Mayo del 2017.

**Tabla 18: Antes de la implementación del estudio del trabajo mes de Marzo**

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.							
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C		Método		PRE-TEST		
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda		Proceso:		Proceso de colchón		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento	Fórmula	
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y planificadas			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	Productividad= Eficiencia x	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1 de marzo de 2017	2880	2154	70	58	74.79%	82.86%	61.97%
2 de marzo de 2017	2880	2160	70	61	75.00%	87.14%	65.36%
3 de marzo de 2017	2880	2172	70	58	75.42%	82.86%	62.49%
4 de marzo de 2017	2880	2130	70	57	73.96%	81.43%	60.22%
6 de marzo de 2017	2880	2118	70	58	73.54%	82.86%	60.93%
7 de marzo de 2017	2880	2136	70	61	74.17%	87.14%	64.63%
9 de marzo de 2017	2880	2166	70	55	75.21%	78.57%	59.09%
10 de marzo de 2017	2880	2154	70	52	74.79%	74.29%	55.56%
11 de marzo de 2017	2880	2160	70	56	75.00%	80.00%	60.00%
13 de marzo de 2017	2880	2148	70	54	74.58%	77.14%	57.54%
14 de marzo de 2017	2880	2112	70	67	73.33%	95.71%	70.19%
16 de marzo de 2017	2880	2136	70	54	74.17%	77.14%	57.21%
17 de marzo de 2017	2880	2172	70	62	75.42%	88.57%	66.80%
18 de marzo de 2017	2880	2130	70	57	73.96%	81.43%	60.22%
20 de marzo de 2017	2880	2154	70	56	74.79%	80.00%	59.83%
21 de marzo de 2017	2880	2160	70	56	75.00%	80.00%	60.00%
22 de marzo de 2017	2880	2172	70	55	75.42%	78.57%	59.26%
23 de marzo de 2017	2880	2142	70	58	74.38%	82.86%	61.63%
24 de marzo de 2017	2880	2148	70	58	74.58%	82.86%	61.80%
25 de marzo de 2017	2880	2190	70	54	76.04%	77.14%	58.66%
27 de marzo de 2017	2880	2160	70	57	75.00%	81.43%	61.07%
28 de marzo de 2017	2880	2124	70	67	73.75%	95.71%	70.59%
29 de marzo de 2017	2880	2172	70	63	75.42%	90.00%	67.88%
30 de marzo de 2017	2880	2118	70	64	73.54%	91.43%	67.24%
31 de marzo de 2017	2880	2112	70	56	73.33%	80.00%	58.67%
<b>TOTAL</b>	72000	53700	1750	1454	74.58%	83.09%	61.95%

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 19: Antes de la implementación del estudio del trabajo mes de Abril**



ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.							
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C		Método		PRE-TEST		
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda		Proceso:		Proceso de colchón		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento	Fórmula	
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y planificadas			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	Productividad= Eficiencia x	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1 de abril de 2017	2880	2160	70	54	75.00%	77.14%	57.86%
3 de abril de 2017	2880	2112	70	67	73.33%	95.71%	70.19%
4 de abril de 2017	2880	2136	70	54	74.17%	77.14%	57.21%
5 de abril de 2017	2880	2172	70	62	75.42%	88.57%	66.80%
6 de abril de 2017	2880	2154	70	56	74.79%	80.00%	59.83%
7 de abril de 2017	2880	2160	70	61	75.00%	87.14%	65.36%
8 de abril de 2017	2880	2172	70	52	75.42%	74.29%	56.02%
10 de abril de 2017	2880	2160	70	56	75.00%	80.00%	60.00%
11 de abril de 2017	2880	2160	70	54	75.00%	77.14%	57.86%
12 de abril de 2017	2880	2112	70	67	73.33%	95.71%	70.19%
14 de abril de 2017	2880	2136	70	54	74.17%	77.14%	57.21%
15 de abril de 2017	2880	2172	70	62	75.42%	88.57%	66.80%
17 de abril de 2017	2880	2154	70	67	74.79%	95.71%	71.59%
18 de abril de 2017	2880	2160	70	56	75.00%	80.00%	60.00%
19 de abril de 2017	2880	2172	70	55	75.42%	78.57%	59.26%
20 de abril de 2017	2880	2142	70	58	74.38%	82.86%	61.63%
21 de abril de 2017	2880	2148	70	58	74.58%	82.86%	61.80%
22 de abril de 2017	2880	2190	70	54	76.04%	77.14%	58.66%
24 de abril de 2017	2880	2124	70	67	73.75%	95.71%	70.59%
25 de abril de 2017	2880	2172	70	63	75.42%	90.00%	67.88%
26 de abril de 2017	2880	2118	70	64	73.54%	91.43%	67.24%
27 de abril de 2017	2880	2148	70	58	74.58%	82.86%	61.80%
28 de abril de 2017	2880	2172	70	61	75.42%	87.14%	65.72%
29 de abril de 2017	2880	2130	70	52	73.96%	74.29%	54.94%
30 de abril de 2017	2880	2118	70	56	73.54%	80.00%	58.83%
<b>TOTAL</b>	72000	53754	1750	1468	74.66%	83.89%	62.61%

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 20: Antes de la implementación del estudio del trabajo mes de Mayo**

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.							
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C			Método	PRE-TEST		
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda			Proceso:	Proceso de colchón		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y planificadas			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Productividad = Eficiencia \times$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2 de mayo de 2017	2880	2172	70	53	75.42%	75.71%	57.10%
3 de mayo de 2017	2880	2118	70	56	73.54%	80.00%	58.83%
4 de mayo de 2017	2880	2148	70	54	74.58%	77.14%	57.54%
5 de mayo de 2017	2880	2172	70	67	75.42%	95.71%	72.18%
6 de mayo de 2017	2880	2136	70	54	74.17%	77.14%	57.21%
8 de mayo de 2017	2880	2172	70	62	75.42%	88.57%	66.80%
9 de mayo de 2017	2880	2166	70	57	75.21%	81.43%	61.24%
10 de mayo de 2017	2880	2172	70	54	75.42%	77.14%	58.18%
11 de mayo de 2017	2880	2160	70	67	75.00%	95.71%	71.79%
12 de mayo de 2017	2880	2172	70	62	75.42%	88.57%	66.80%
13 de mayo de 2017	2880	2172	70	56	75.42%	80.00%	60.33%
15 de mayo de 2017	2880	2160	70	56	75.00%	80.00%	60.00%
16 de mayo de 2017	2880	2172	70	55	75.42%	78.57%	59.26%
17 de mayo de 2017	2880	2142	70	58	74.38%	82.86%	61.63%
18 de mayo de 2017	2880	2148	70	58	74.58%	82.86%	61.80%
19 de mayo de 2017	2880	2124	70	67	73.75%	95.71%	70.59%
22 de mayo de 2017	2880	2172	70	63	75.42%	90.00%	67.88%
23 de mayo de 2017	2880	2154	70	64	74.79%	91.43%	68.38%
24 de mayo de 2017	2880	2148	70	67	74.58%	95.71%	71.39%
25 de mayo de 2017	2880	2172	70	61	75.42%	87.14%	65.72%
26 de mayo de 2017	2880	2130	70	54	73.96%	77.14%	57.05%
27 de mayo de 2017	2880	2136	70	54	74.17%	77.14%	57.21%
29 de mayo de 2017	2880	2172	70	58	75.42%	82.86%	62.49%
30 de mayo de 2017	2880	2112	70	54	73.33%	77.14%	56.57%
31 de mayo de 2017	2880	2172	70	67	75.42%	95.71%	72.18%
TOTAL	72000	53874	1750	1478	74.83%	84.46%	63.21%

**Fuente: Elaboración propia**

## 2.7.2. Propuesta de la Mejora

El diagrama de Gantt va a servir par detallar las actividad que he realizado durante cada proceso, habiendo realizado un estudio de movimientos y de tiempos, para de esta manera incrementar la productividad y obtener un mejor rendimiento operativo por cada proceso elaborado.

**Figura 12: Diagrama de Gantt**

ACTIVIDADES	JUNIO																													
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30				
Seleccionar el objeto de estudio	■	■																												
Realizar las observaciones para obtener los datos			■																											
Comprar cronómetro				■																										
Seleccionar trabaadores calificados					■																									
Descomponer la tarea en elementos						■	■	■																						
Cronomtrar									■																					
Obtener y registrar la información										■																				
Calcular el tiempo observado											■	■																		
Calcular el ritmo normal del trabajador													■	■																
Análisis de demoras															■															
Estudio de fatiga																■														
Calculo de suplementos y tolerancias																	■	■												
Convertir los tiempos observados en tiempos básicos																		■	■	■										
Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación																					■									
Determinar el nuevo tiempo estandar																						■	■							
Comparación de toma de tiempos antes y después																									■	■				

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 21: Recursos y Presupuesto de ejecución**

INVESTIGADOR	COSTO TOTAL (30 DIAS)	
Materiales	S/.	180.00
Cronómetro	S/.	80.00
Memoria USB	S/.	35.00
Transporte	S/.	144.00

Planos de la empresa S/ 80.00

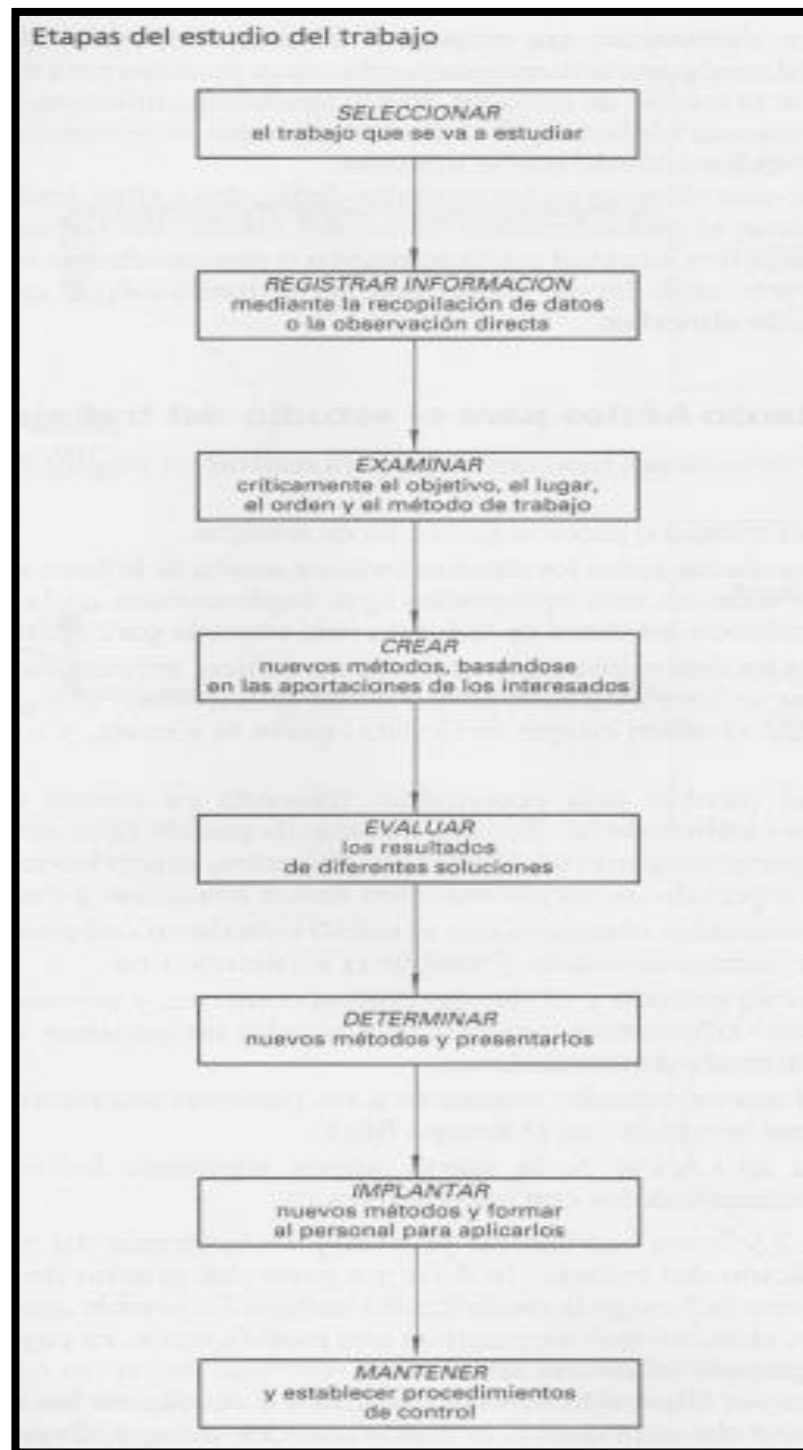
TOTAL: S/ 519.00

**Fuente: Elaboración propia**

### 2.7.3. Implementación de la Propuesta

En este presente informe de investigación se va a utilizar proceso básicos para el Estudio del Trabajo según George Kanawaty para desarrollar la Implementación de la propuesta y posteriormente se pretende como resultado el beneficio de incrementar la productividad en la empresa Industrias A&K.

**Figur 13: Procedimientos Básicos para el Estudio del Trabajo según George Kanawaty**



**Fuente:** [http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09\\_329\\_span.pdf](http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09_329_span.pdf)

**George Kanawaty, OIT**

## **Metodología de implementación**

La implementación del estudio de trabajo será orientada por los pilares que sirven como variable tal cuales son tanto el estudio de tiempos como el estudio de movimientos; esto es gracias a la gratitud, gentileza y paciencia del Gerente de Ventas quien es el encargado de dirigir directamente a los operarios y además brindó la oportunidad de poder realizar el informe de Tesis. El estudio de tiempos que se llevo a cabo cada cierto tiempo sirvió para monitorear el rendimiento de los operarios quienes realizan cada proceso. También se realizó innovadores e ingeniosos métodos de producción que generó un mayor rendimiento por parte de los operarios acortando los tiempos de procesos establecidos y que contribuyó al requerimiento de mas procesos de producción que permitieron un mayor incremento para la productividad, de esta manera se compartió también el estudio de movimientos que permitió una mejor distribución de operaciones por cada proceso, para establecer el tiempo estándar de estas operaciones y beneficiar a un operario con un proceso mas estable y cómodo para la producción de colchones.

Al haber realizado estos dos tipos de estudio del trabajo , se obtuvieron datos beneficiosos y alentadores con respecto al rendimiento de los operarios y los distintos tipos de procesos que se conllevan a un tiempo establecido y de esta manera se pudieron detectar los puntos críticos que puedan estar afectando al área de producción y su baja productividad. Si se detectan puntos críticos, se hará saber al Gerente de Ventas elaborando un informe que será procesado y a la vez brindar soluciones factibles y eficientes que rindan para la empresa para su posterior beneficio con herramienta de Ingeniería Industrial que se ha aplicado el estudio del trabajo en la empresa.

## **Documentación de procedimientos:**

En esta sección se describen los distintos procedimientos que se realizarán en el estudio de tiempos y estudio de movimientos, así como los pasos a seguir en cada procedimiento.

Estos son:

Engrapado De Notex: En este primer proceso se engrapa el notex con el panel de resortes que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.

Tapizado: Luego del blanqueado se continua con el tapizado, en este proceso se lleva a cabo la colocación del algodón trizao en donde se va engrapando con la tela que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.

Prensado: En el prensado se colocan el panel de resortes engrapado con algodón el cual se lleva a cabo el cocido o punteado que se realizan en esta máquina para que luego se amarren a cada hilo y pasa al siguiente paso que vendría a hacer el enfundado que lleva a cabo cerca de 3 minutos de operación.

Enfundado: En este proceso se lleva a cabo el enfundamiento del colchon que viene a ser la colocación de una falsa junto con los tacos que se usan para darle forma al colchón en donde también se usa pegamento para la tela tricot que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.

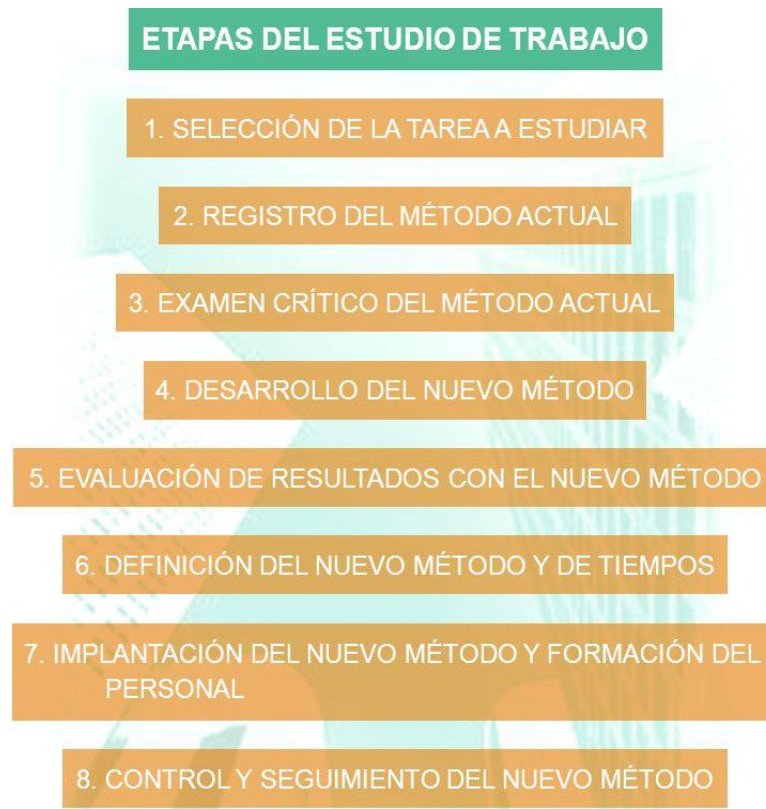
Cerrado: El colchón una vez que lo enfundan pasa a la cerradora en donde precisamente lo cierran con la máquina el colchón para que este listo para el sellado y posteriormente al embolsado que lleva a cabo cerca de 1 minuto de operación.

Sellado: En este proceso lo sellan con la selladora donde luego lo embolsan y queda listo para trasladarlo al área de ventas que lleva a cabo cerca de 1 minutos de operación.

#### **Procedimiento de control de materiales:**

El control de materiales es el procedimiento por medio del cual se lleva el control de la materia prima y materiales que ingresan a la empresa, con el fin de contribuir con la operación de cada colchón y su correcta distribución por cada área establecida.

***Figura 14: Etapas del Estudio Del Trabajo, Según Kanawaty***



**Fuente:**<https://www.google.com.pe/search?q=8+etapas+del+estudio+del+trabajo>

### **Procedimiento basico para el estudio del trabajo**

Es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo, a saber :

- 1) **Seleccionar** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- 2) **Registrar** o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- 3) **Examinar** los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados.
- 4) **Establecer** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- 5) **Evaluar** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.



- 6) **Definir** el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- 7) **Implantar** el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- 8) **Controlar** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

**Figura 15: Procesos para aplicar el estudio del Trabajo**

1 – SELECCIONAR	el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
2 – REGISTRAR	por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
3 – EXAMINAR	de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4 – ESTABLECER	el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
5 – EVALUAR	las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6 – DEFINIR	el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
7 – IMPLANTAR	el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
8 – CONTROLAR	la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

**Fuente:** [http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09\\_329\\_span.pdf](http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09_329_span.pdf)

## **1° ETAPA: SELECCIÓN DE LA TAREA A ESTUDIAR**

Cabe afirmar que prácticamente toda actividad efectuada en un entorno de trabajo puede ser objeto de una investigación con miras a mejorar la manera en que se realiza.

Ese argumento colocaría sobre las espaldas del especialista en el estudio del trabajo una carga ilimitada, que en parte podría no resultar muy productiva.

Sin embargo, concentrando la atención en algunas operaciones esenciales, un especialista en el estudio del trabajo puede conseguir resultados de gran alcance en un período relativamente breve de tiempo. Son tres los factores que se deben tener presentes al elegir una tarea:

- 1) consideraciones económicas o de eficiencia en función de los costos
- 2) consideraciones técnicas
- 3) consideraciones humanas

### **1) Consideraciones económicas**

Constituye obviamente una pérdida de tiempo comenzar o proseguir una larga investigación si la importancia económica de un trabajo es reducida, o si no se espera que dure mucho tiempo. Es preciso hacerse siempre preguntas como las siguientes : ¿Compensará empezar un estudio de trabajo, los métodos con respecto a esta propuesta? o ¿Compensará continuar este estudio?. Entre otras opciones evidentes del estudio cabe mencionar las siguientes:

- A. Operaciones esenciales generadoras de beneficios o costosas, u operaciones con los máximos índices de desechos.
- B. Falta de impeción para los techos de madera que están entorpeciendo las actividades de producción u operaciones largas que requieren mucho tiempo.
- C. Actividades que entrañan un trabajo repetitivo con un gran empleo de mano de obra o actividades que es probable duren mucho tiempo.
- D. Movimientos de materiales que recorren dentro del área de producción o que entrañan la utilización de una proporción relativamente grande de mano de obra o requieren una manipulación repetida del material.

***Tabla 22: Consideraciones Económicas***

	U.medida	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
<b>Materia prima</b>				
Algodón	Cada bolsa contiene 20 kilos de algodón	15 bolsas	S/. 50.00	S/. 10,000.00
Resortes		30 resortes	S/. 20.00	S/. 8,000.00
Espuma		50 espumas	S/. 10.00	S/. 6,000.00
Tela	Rollos de Tela	5	S/. 30.00	S/. 5,000.00
Hilo		4	S/. 4.00	S/. 300.00
Etiqueta		100	S/. 2.00	S/. 50.00
Bolsa de Plástico	Rollos de plástico	2	S/. 250.00	S/. 500.00
Pegamento	7 Litros por cada galon	2 galones	S/. 7.00	S/. 24.00
<b>Mano de obra directa</b>				
operario de blanqueado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de tapizado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de prensado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de enfundado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de cerrado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de sellado y embolsado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
<b>Costos indirectos de fabricacion</b>				
<b>Materiales Indirectos</b>				
pegamento para la espuma	galon 7 lts	1	S/. 50.00	S/. 50.00
<b>Mano de obra Indirecta</b>				
Supervisor	sueldo	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
<b>Otros costos Indirectos de Fabricacion</b>				
Luz (kw)	servicio	1300	S/. 0.35	S/. 455.00
Agua (m3)	servicio	30	S/. 1.50	S/. 45.00
<b>Gastos Administrativos</b>				
Sueldo del Gerente General	sueldo	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
asistente administrativo	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
asistente de ventas	sueldo	1	S/. 1,300.00	S/. 1,300.00
<b>Total Costo de Producción</b>				51424.00
Producción Kg				30000
Costo Unitario Kg				S/. 2.50

**Fuente: Elaboración propia**

## 2) Consideraciones técnicas o tecnológicas

Una de las consideraciones importantes es el deseo de la dirección de adquirir una tecnología más avanzada, sea en equipo o en procedimientos así como también las supervisiones técnicas para evitar posibles riesgos dentro de la empresa. En este sentido, es posible que la dirección desee computadorizar su trabajo de oficina o su sistema de inventarios, o introducir la automatización en las actividades de producción.

Antes de adoptar esas medidas, el estudio de los métodos o estudio del trabajo puede señalar las necesidades más importantes de la empresa a este respecto.

De esta manera se puede supervisar e inspeccionar que detalles generan una pérdida de tiempo y a su vez una baja productividad. Estos datos pueden ser una falta de supervisión técnica.

**Tabla 23: Consideraciones Técnicas**

CONSIDERACIONES TÉCNICAS		
	Costo por 30 Días	Revisiones por cada operación
Reparación y Mantenimiento preventivo	S/. 2,500.00	4 por mes
Reparación de los medidores de luz	S/. 150.00	4 por mes
Reparación de los techos de madera	S/. 2,000.00	4 por mes

**Fuente: Elaboración propia**

### **3) Consideraciones humanas**

Ciertas actividades causan frecuentemente la insatisfacción de los trabajadores. Pueden provocar fatiga o monotonía o resultar poco seguras o desatinadas. El nivel de satisfacción debe apuntar a una necesidad del estudio de los métodos.

Por ejemplo, una actividad que puede ser percibida como eficaz por la dirección puede crear, por otra parte, un gran resentimiento en los trabajadores.

Si los especialistas en el estudio del trabajo analizan esas actividades como parte de un programa global de estudio del trabajo, las ventajas que éste aporta

resultarán más potentes para los trabajadores. Análogamente, la elección de un puesto particular para el estudio puede provocar inquietud o malestar.

El consejo que se puede dar es mejor no tocarlo, por prometedor que pueda ser desde el punto de vista económico. Si se abordan otros puestos de trabajo con éxito y el consejo se puede considerar que resulta beneficioso para las personas que los ocupan, las opiniones cambiarán y será posible, con el tiempo, volver a la opción original.

**Tabla 24: Consideraciones Humanas rango del 1 al 10**

<b>CONSIDERACIONES HUMANAS RANGO DEL 1 AL 10</b>			
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>OPERARIO 1</b>	7	6	8
<b>OPERARIO 2</b>	6	6	8
<b>OPERARIO 3</b>	7	7	8
<b>OPERARIO 4</b>	8	7	8
<b>OPERARIO 5</b>	6	6	8
<b>OPERARIO 6</b>	7	7	8

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 25: Tipos de Rendimiento**

<b>Nivel de Satisfacción con respecto a supuesto de trabajo</b>	<b>A</b>
<b>Nivel de Fatiga</b>	<b>B</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>C</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 26: Tipos de Aprobación**

<b>1</b>	<b>Mínimo nivel de aprobación</b>
<b>10</b>	<b>Máximo nivel de aprobación</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En esta oportunidad se va a seleccionar el Diagrama de recorrido como principal tarea a estudiar para poder lograr hacer una mejor distribución de área y generar

un mejor rendimiento al operario y comodidad para aumentar la productividad y obtener mayores beneficios

## **2° ETAPA: REGISTRO DEL METODO ACTUAL**

Después de elegir el trabajo que se va a estudiar, la siguiente etapa del procedimiento básico esta dedicada a registrar todos los hechos relativos al método existente.

El éxito del procedimiento íntegro depende del grado de exactitud con que se registren los hechos, puesto que servirán de base para hacer el examen crítico y para idear el método perfeccionado.

Por consiguiente, es esencial que las anotaciones sean claras y concisas. El registro constituye esencialmente una base para efectuar el análisis y el examen subsiguientes; no es un fin en sí mismo.

Puede hacerse en dos etapas : primero, un croquis o un gráfico rudimentarios, para determinar si los datos reunidos son útiles; después un diagrama o un gráfico más elaborados y precisos que podrán servir para un informe o una presentación en donde se detalla cada proceso paso a paso para la elaboración y produccion de colchones.

La forma concreta de registrar los hechos consiste en anotarlos por escrito, pero, desgraciadamente, este método no se presta para registrar las técnicas complicadas que son tan frecuentes en la industria moderna. Así es, especialmente, cuando tiene que constar fielmente cada detalle ínfimo de un proceso u operación.

Para describir exactamente todo lo que se hace, incluso en un trabajo muy sencillo que tal vez se cumpla en unos minutos.

Para evitar esa dificultad se idearon otras técnicas o instrumentos de anotación, de modo que se pudieran consignar informaciones detalladas con precisión y al mismo tiempo en forma estandarizada, a fin de que todos los interesados las comprendan de inmediato, aunque trabajen en fábricas de países muy distintos.


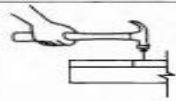
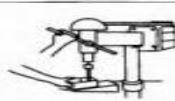


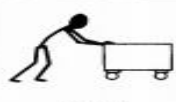













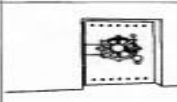
### ***Registro del Método Actual***

#### ***Figura 16: Diagrama de Análisis del Proceso***

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
DIAGRAMA	RESUMEN							
OBJETO:Análisis del proceso de un colchón	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA	ECONOMÍA		
ACTIVIDAD:Ejecución del proceso de un colchón	Operación	○	11					
MÉTODO ACTUAL	Transporte	⇒	4					
	Espera	D	0					
LUGAR: Producción	Inspección	□	2					
	Almacenamiento	▽	0					
	DISTANCIA(metros)		41					
	TIEMPO(minutos)		20.80					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO				OBSERVACIONES	
			○	⇒	D	□		▽
CORTADO DE TELA		1.09	○					
COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON		1.09	○					
TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL	10	1.09	○	⇒				
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS		2.00	○					
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS		2.00	○					
TRANSPORTE DE TAPIZADO	10	1.09	○	⇒				
COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA		1.09	○					
PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS		3.00	○					
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN		0.30				○		
TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL	20	1.09	○	⇒				
COLOCACIÓN DE FUNDA		2.00	○					
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN		1.09	○					
TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL	1	1.09	○	⇒				
ETIQUETADO DEL COLCHÓN		0.30	○					
VERIFICAR LA ETIQUETA		0.30				○		
SELLADO DEL COLCHON		1.09	○					
EMBOLSADO DEL COLCHÓN		1.09	○					
TOTAL	41	20.80						

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 17: Simbología de Actividades según George Kanawaty**

Actividad	Ejemplo		
<b>OPERACION</b> 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
<b>TRANSPORTE</b> 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
<b>INSPECCION</b> 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
<b>ESPERA</b> 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
<b>Almacenamiento</b> 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente : Ralph M. Barnes: Motion and time study , pág. 29. Reproducido con la autorización de John \_ Wiley & Sons, Inc.

[http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09\\_329\\_span.pdf](http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09_329_span.pdf)

### 3° ETAPA: EXAMEN CRÍTICO DEL METODO ACTUAL

#### La técnica del interrogatorio

La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva.

Las cinco clases de actividades clasificarse en dos grandes categorías:

- Aquellas en que le sucede efectivamente algo a la materia o pieza objeto del estudio, es decir, se la trabaja, traslada o examina
- Aquellas en que no se la toca y está, o bien almacenada o bien detenida en una espera. La primera categoría puede subdividirse en tres grupos

Actividades de preparación para que la pieza o materia quede lista y en posición para ser trabajada.



Operaciones activas, que modifican la forma, composición química o condición física del producto. En el ejemplo, son las operaciones de desmontar, limpiar y desengrasar. Algunas de estas operaciones son claves para una mejor elaboración de nuestro producto.

Actividades de salida, como sacar el trabajo de la máquina o del taller. Lo que es salida para una operación puede ser preparación para la siguiente, como, por ejemplo, el transporte entre operaciones desde el cotado de tela hasta el embolsado como proceso final. Inspeccionar el producto final que adquiera la mejor calidad posible para ser vendido.

#### **4° ETAPA: DESARROLLO DEL NUEVO MÉTODO**

Según un viejo dicho hacer la pregunta correcta equivale a tener ya la mitad de la respuesta correcta. Esto es particularmente cierto en el estudio de los movimientos. Al utilizar las preguntas en el orden siguiente:

Se puede tener una idea bastante atinada de las deficiencias de la operación presente y de las posibilidades de que surja un nuevo método perfeccionado. En muchos casos, sin embargo, la solución no es tan evidente lo cual se requiere de un mayor rango de atención y elaboración de nuevos procesos.

Por lo tanto, no es prudente adoptar precipitadamente soluciones antes de investigar esas otras esferas conexas. Por ejemplo, una simplificación del diseño de distribución de planta o la utilización adecuada de las materias primas puede ahorrar considerable tiempo en las operaciones.

Otras cuestiones relacionadas con la disposición o con la manipulación apropiada de los materiales pueden producir igualmente el mismo efecto. Por este motivo, los especialistas en el estudio del trabajo o practicantes de Ingeniería Industrial deben conocer todo el conjunto de técnicas disponibles para crear un nuevo método perfeccionado.

Después de analizado todos los procesos que se desarrollan dentro de la empresa, Los resultados vendrían a ser estos, con la implementación de este nuevo método de distribución de planta en donde se reducirían los tiempos y distancias que permitan una mejor comodidad al operario e incremento favorable y alentador para

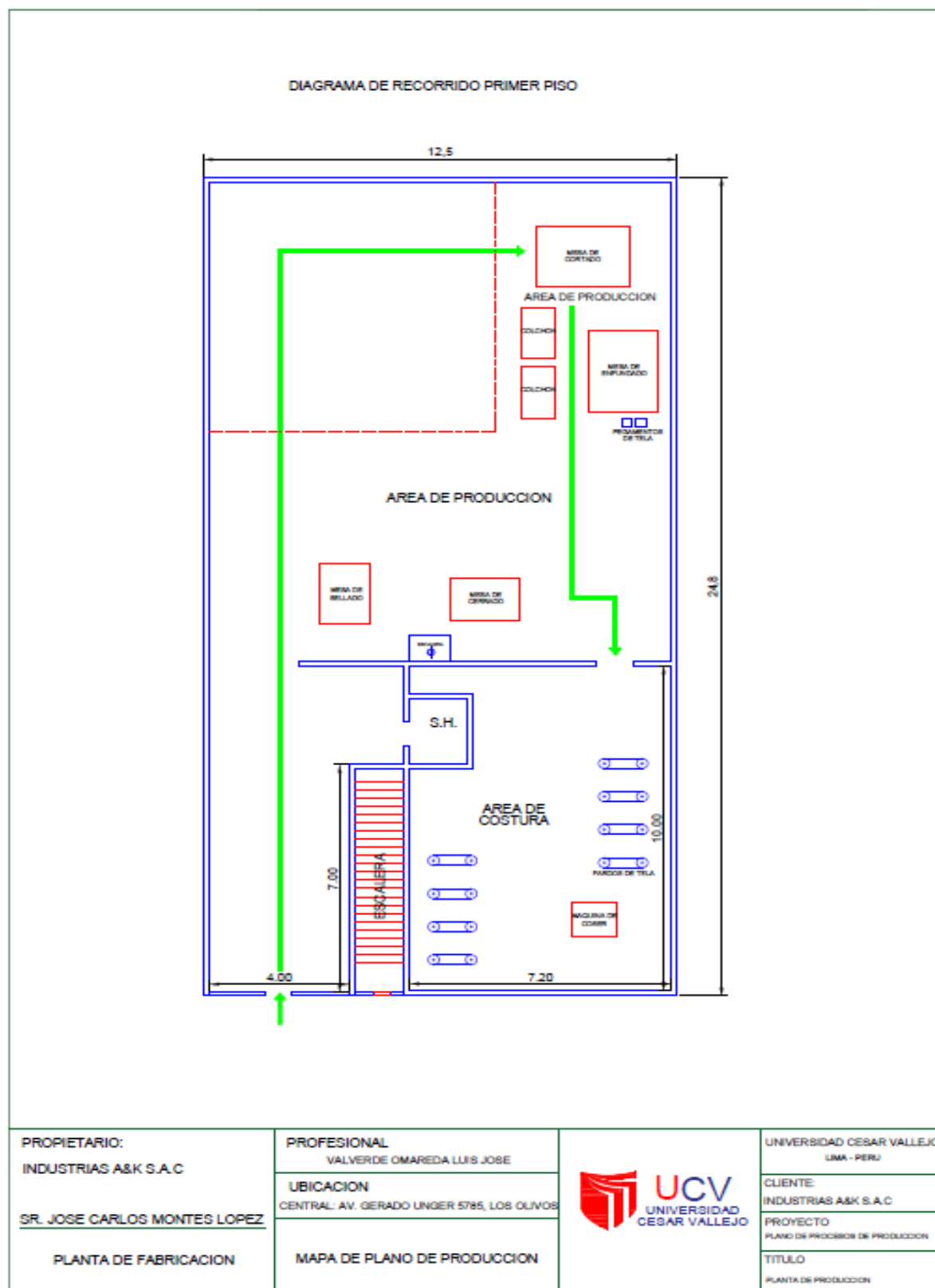
la producción generando una mayor y óptima productividad rentable y un mejor ambiente laboral en la empresa Industrias A&K

**Figura 18: Mes de la Implementación de la propuesta donde de realiza la aplicación del estudio del trabajo (Junio)**

ACTIVIDADES	JUNIO																													
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30				
Seleccionar el objeto de estudio	■	■																												
Realizar las observaciones para obtener los datos			■																											
Comprar cronómetro				■																										
Seleccionar trabaadores calificados					■																									
Descomponer la tarea en elementos						■	■	■																						
Cronomtrar									■																					
Obtener y registrar la información										■																				
Calcular el tiempo observado											■	■																		
Calcular el ritmo normal del trabajador													■	■																
Análisis de demoras															■															
Estudio de fatiga																■														
Calculo de suplementos y tolerancias																	■	■												
Convertir los tiempos observados en tiempos básicos																		■	■	■										
Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación																						■								
Determinar el nuevo tiempo estandar																							■	■						
Comparación de toma de tiempos antes y después																									■	■				

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 19: Diagrama de recorrido Antes**



***Fuente: Elaboracion Propia***

***Figura 20: Diagrama de recorrido Antes***





## **Evaluar diversos métodos y estudios**

La etapa de ELABORACIÓN del procedimiento del estudio de los métodos debe dar origen a propuestas de cambios en las formas actuales de realizar el trabajo objeto de examen. Algunas veces los cambios que se han de introducir son claros y es posible definir claramente un método revisado.

En muchos casos, sin embargo, el estudio de los métodos señala varios cambios posibles y, en consecuencia, varios nuevos métodos posibles. Algunos de éstos pueden implantarse de inmediato, mientras que otros - como la introducción de nuevo equipo, la construcción de nuevas armaduras para montaje o instalaciones, la capacitación del operario, etc.

Pueden requerir que se adopten previamente otras medidas. En esta oportunidad como practicante de la empresa y supervisor del área de producción debo decidir cuál es la solución preferida. Para adoptar esta decisión, necesitan disponer de información adecuada sobre los diversos métodos, los resultados probables de los cambios propuestos y los costos de la implantación.

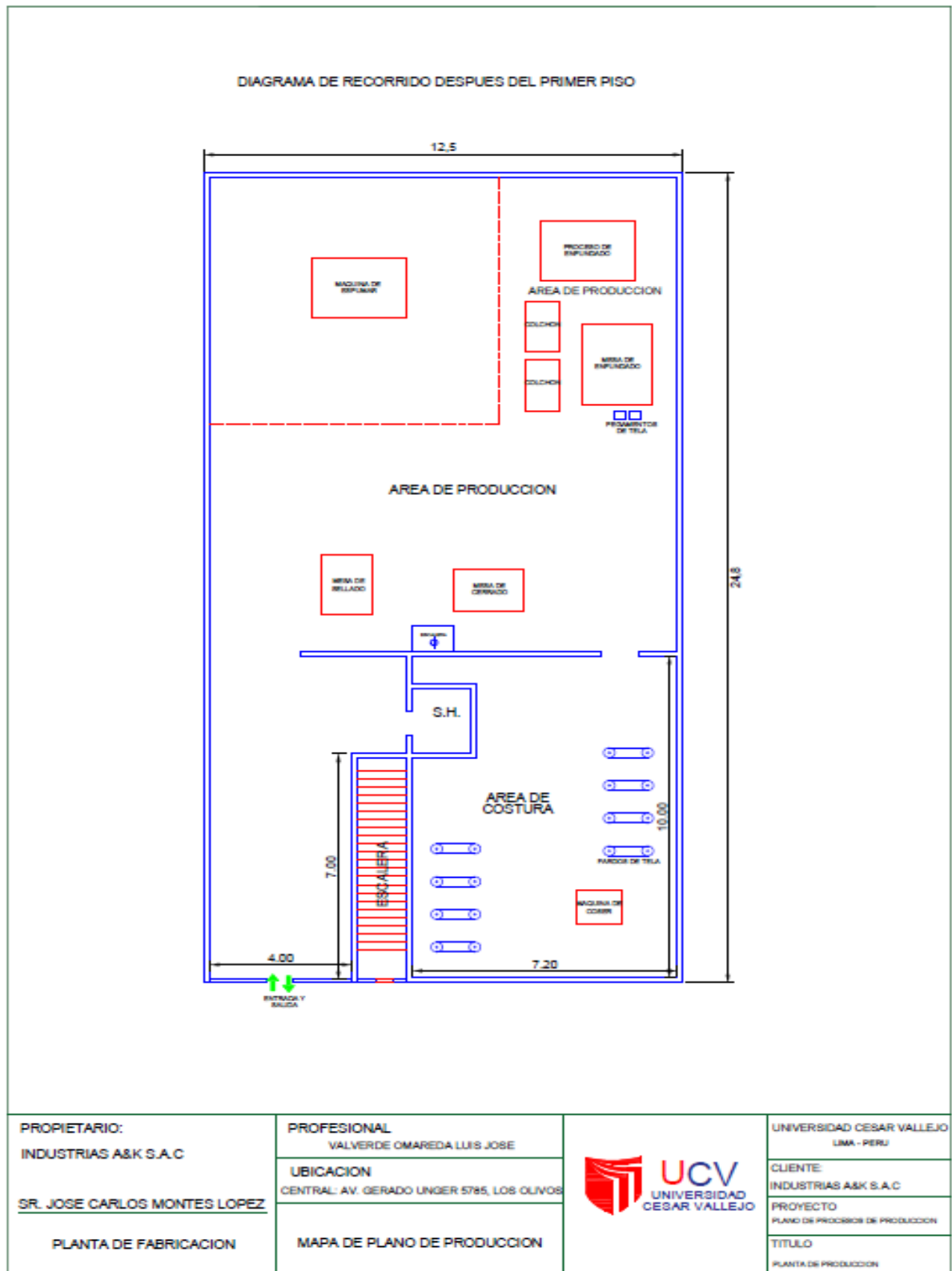
Así pues, el especialista en el estudio de métodos debe preparar un análisis costo-beneficios sobre cada uno de los métodos propuestos. Esto se suele hacer en varias etapas. Un «primer paso» estriba en determinar qué costos y beneficios en un sentido muy amplio están vinculados con cada cambio potencial.

Esto se puede realizar a menudo muy rápidamente y aporta suficiente información para excluir varios cambios y métodos posibles del proceso de evaluación más detallado.

Al examinar los beneficios, conviene incluir no sólo los que son fáciles de cuantificar sino también los que se pueden expresar únicamente en términos cualitativos. Esos beneficios pueden tener efectos importantes a largo plazo en el rendimiento financiero y deben incluirse en el proceso de evaluación.

Evaluación de resultados obtenidos con el nuevo método de distribución de planta acortando tiempos y distancias para mejorar la productividad.

***Figura 22: Plano de Producción Despues***



**Fuente: Elaboracion propia**

**Figura 23: Plano de Producción Despues**

12.5

6.00

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

S.H.

ESCALERA

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

ALMACEN DE ESPUMA Y COLCHONES

***Fuente: Elaboracion propia***

128



**DIAGRAMA DE RECORRIDO DESPUES DEL SEGUNDO PISO**

**PLANTA DE FABRICACION**

**Figura 25: Diagrama de Recorrido Despues**



En la Figura N° 34 se presenta el diagrama de análisis del proceso después teniendo como resultado del nuevo proceso 14,90 min.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
DIAGRAMA	RESUMEN							
OBJETO: Análisis del proceso de un colchón	ACTIVIDAD		DESPUES				PROPUESTA	ECONOMÍA
ACTIVIDAD: Ejecución del proceso de un colchón	Operación	○	9					
		⇒	2					
		D	0					
MÉTODO ACTUAL	Inspección	□	1					
	Almacenamiento	▽	0					
	DISTANCIA(metros)		30					
	TIEMPO(minutos)		14.90					
LUGAR: Producción	DISTANCIA (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	D	□	▽	
CORTADO Y COCIDO DE TELA		1.00	○					
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS		2.00	○					
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS		2.00	○					
TRANSPORTE HACIA EL PRENSADO	10	0.50		○				
PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS		3.00	○					
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN		0.50				○		
TRANSPORTE HACIA EL ENFUNDADO	20	0.50		○				
COLOCACIÓN DE FUNDA		1.00	○					
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN		1.00	○					
ETIQUETADO DEL COLCHÓN		0.30	○					
SELLADO DEL COLCHON		1.00	○					
EMBOLSADO DEL COLCHÓN		1.00	○					
TOTAL	30	14.9						

**Fuente: Elaboracion propia**

## 6° ETAPA: DEFINICIÓN DE NUEVOS MÉTODO Y DE TIEMPOS

Una vez tomada la decisión acerca de los cambios que se adoptarán, es importante que el nuevo método sea definido cuidadosamente.

En todos los trabajos que no se ejecuten con máquinas o herramientas de tipo uniforme o con maquinaria especial que virtualmente regule el proceso y los métodos, más vale consignar por escrito las normas de ejecución, es decir, llenar la hoja de instrucciones del operario, que tiene varios propósitos:

- 1) Detallar un informe del nuevo método perfeccionado, con todos los detalles necesarios, que puede ser verificada por el Gerente y posteriormente aprobado para su ejecución.
- 2) Puede utilizarse para explicar el nuevo método a la dirección, los operarios. Informa a los interesados, acerca del nuevo equipo que se precisa o de los cambios que habría que hacer en la disposición de las máquinas o los lugares de trabajo.
- 3) Facilita la formación o readaptación de los operarios, que la pueden consultar hasta que se familiarizan por completo con el nuevo método.
- 4) En ella se basan los estudios de tiempos que se hacen para fijar normas, aunque los elementos no se descompongan necesariamente del mismo modo que los movimientos.

La hoja de instrucciones indica en términos sencillos los métodos que debe aplicar el operario.

Por lo general se necesitan tres tipos de datos :

1. Herramientas y equipo que se utilizarán y condiciones generales de trabajo.
2. Método que se aplicará. La abundancia de detalles dependerá de la naturaleza de la tarea y del volumen probable de la producción. Si la tarea va a ocupar a varios operarios durante varios meses, la hoja de instrucciones quizá deba explicar hasta el menor detalle, incluso los movimientos de los dedos.
3. Un diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posiblemente croquis de las herramientas, plantillas y dispositivos de fijación especiales

## 7° ETAPA: IMPLANTACIÓN DEL NUEVO MÉTODO


### Diagramas bimanuales propuestos







Se implementó el uso de diagramas bimanuales en los procesos de: Pesado, Pre mezclado, Molienda y Filtrado





#### Diagrama bimanual propuesto de pesado

Con este diagrama bimanual de pesado se implementan dos balanzas industriales más de la que se tenía, que se usaba para poder pesar los insumos reduciendo el tiempo de la operación.


#### DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE MESA DE CORTADO

DIAGRAMA N° 1		HOJA N° 1	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo				
Operación: mesa de cortado				
Lugar: área de producción				
Operario: Reyna				
Compuesto por:				
Valverde Omareda Luis José			MESA DE CORTADO	
Descripción de Materiales:			Proceso de Cerrado y Sellado:	
1. Mesa de cortado			En este proceso se cortan las telas de todos los rollos para sus posteriores procesos.	
2. Tijera y Lapiz			La tijera se usa para cortar la tela y el lápiz para enmarcar donde se debe de cortar.	
Duración: 30 min.			Trabaja un operario en este proceso de cortado	





DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cortado.			1. Llevar tela hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de cortado.
2. Se agarra la tela.			2. Se marcan y se corta las medidas
4. Se Traslada al área de costura.			4. Se Traslada al área de costura.

RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	2	2	1	1	
	2	2	2	2	
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE COCIDO DE TELA






DIAGRAMA Nº 2		HOJA Nº 2	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo			
Operación: Cocido de tela			
Lugar: área de costura			
Operario: Reyna			
Compuesto por:			
Valverde Omareda Luis José			COCIDO DE TELA
Descripción de Materiales:			Proceso de Cocido de Tela:
1. Cocido de tela			En este proceso se cocen las telas para cada medida de cada tipo de colchón.

<b>2. Maquina de coser</b>	Esta máquina se usa para cocer las telas y luego empesar con los procesos de producción.
<b>Duración: 6 horas.</b>	Trabaja un operario en este proceso de cocido





DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
2. Sujeta la tela en el proceso de cocido.			2. Jala la tela después del proceso de cocido de la tela.
4. Trasladar al área proceso de blanqueado.			4. Trasladar al área de proceso de blanqueado.

RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	2	1	1	
	2	2	1	1	
	1	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	4	4	2	2	


## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE BLANQUEADO











DIAGRAMA N° 3		HOJA N° 3		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo					
Operación: blanqueado					
Lugar: área de producción					
Operario: Edwin y Jhon					
Compuesto por:					
Valverde Omareda Luis José				BLANQUEADO	
Descripción de materiales y procesos:				Proceso de Blanqueado:	
1. Blanqueado				En este primer proceso se engrapa el notex con el panel de resortes por ambos lados, este primer proceso se lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.	
2. Grapas				Las grapas sirven para enganchar la tela Notex con un promedio de 15 grapas por cada lado.	
3. Notex				La tela Notex se usa para cubrir el panel de resortes por ambos lados.	
Duración: 2 min.				Trabajan dos operarios en este primer proceso de blanqueado.	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		Símbolos		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
2. Llevar la tela notex y grapax hacia la mesa industrial.				2. Llevar la tela notex y grapas hacia la mesa industrial.	
4. Agarrar el panel de resortes juntos con la tela notex por ambos lados.				4. Engrapar el panel de resortes juntos con la tela notex por ambos lados.	




RESUMEN					Tiempo total : 2 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	1	1	1	
	4	4	1	1	
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE TAPIZADO







DIAGRAMA N° 4		HOJA N° 4	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo			
Operación: tapizado			
Lugar: área de producción			
Operario: Santos y Richard			
Compuesto por:  Valverde Omareda Luis José			
			TAPIZADO
Descripción de materiales y procesos:			Proceso de Tapizado:
1. Tapizado			Luego del proceso blanqueado se continua con el tapizado, en este proceso se lleva a cabo la colocación del algodón trizao en donde se va engrapando con la tela que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.
2. Grapas			Las grapas sirven para enganchar la tela Notex junto con el algodón trizao por ambas caras cubierto por otra tela Notex en donde se grapan un promedio de 20 grapas por cada lado.
3. Notex			La tela Notex se usa para cubrir el panel de resortes e incorporar el algodón para la comodidad del cliente.
3. Algodón			El algodón Trizao se usa para rellenar el colchón y brindar comodidades al cliente por la calidad del material.
Duración: 2 min.			Trabajan dos operarios en este segundo proceso de tapizado.





RESUMEN					Tiempo total : 2 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	1	1	1	1	
	4	4	2	2	
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
		M. I.	M. D.		
2.Llevar el algodón hacia la mesa industrial				2.Llevar el algodón hacia la mesa industrial	
4.Agarra el panel de resortes juntos con la tela notex y el algodón incorporado por ambos lados				4.Engrapado el panel de resortes juntos con la tela notex y el algodón por ambos lados	
5.Llevar el panel de resortes hacia el siguiente proceso de prensado				5.Llevar el panel de resortes hacia el siguiente proceso de prensado	

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE PRENSADO


DIAGRAMA N° 5		HOJA N° 5		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo					
Operación: tapizado					
Lugar: área de producción					
Operario: Segura y Segundo					
Compuesto por:					
Valverde Omareda Luis José					
				TAPIZADO	
Descripción de materiales y procesos:				Proceso de Tapizado:	
1. Prensado				En el prensado se colocan el panel de resortes engrapado con algodón el cual se lleva a cabo el cocido o punteado que se realizan en esta máquina para que luego se amarren cada hilo y pasa al siguiente paso que vendría a hacer el enfundado que lleva a cabo cerca de 3 minutos de operación.	









<b>2. Pistola de punteado o cocido</b>	Con la pistola del punteado se traspasa el colchón y se amarra el pavilo en la prensadora, cociéndose de esa manera cada vez que pasa el hilo en 60 veces cocido.
<b>3. Pavilo</b>	Se usa para cocer cada colchón y darle un mayor ajuste al panel de resortes y darle mas resitencia.
<b>Duración: 3 min.</b>	Trabajan dos operarios en este tercer proceso de tapizado





DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
2. Agarrar la pistola de punteo.			2. Agarrar el pavilo.
3. Clavar la pistola de punteo en el colchon traspasando el panel de resortes a la espera del enganche del pavilo.			3. Esperar que la pistola de punteo traspase el panel de resortes para poder incrustar el pavilo en la pistola de punteo.y engancharlo.
5. Llevar el colchon prensado hacia el siguiente proceso de enfundado.			5. Llevar el colchon prensado hacia el siguiente proceso de enfundado.

RESUMEN					Tiempo total : 3 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	3	2	2	1	
	2	2	1	1	
	0	1		1	
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE ENFUNDADO

DIAGRAMA N° 6		HOJA N° 6	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo			
Operación: enfundado			
Lugar: área de producción			
Operario: Santos y Richard			
Compuesto por:  Valverde Omareda Luis José			
			ENFUNDADO
Descripción de materiales y procesos:			Proceso de Enfundado:
1. Enfundado			En este proceso se lleva a cabo el enfundamiento del colchón que viene a ser la colocación de una falsa junto con los tacos que se usan para darle forma al colchón en donde también se usa pegamento para la tela tricot que lleva a cabo cerca de 2 minutos de operación.
2. Falsa			Es la parte de la tela tricot que se usa para colocar en cada colchón cada vez que se enfunda, recubre todo el contorno de los costados del panel de resortes.
3. Tacos			Son rellenos de algodón y pequeñas laminas de espumar que van juntos y envueltos con la tela notex formando un diminuto rollo esférico que se usan para colocarlos en cada esquina dentro del enfundado de un colchon, siendo 4 en total para cada colchón.
4. Pegamento			Se usa para pegar las láminas de espumar y la tela tricot para luego enfundarlo.
4. Tela tricot			Esta tela cierra el proceso de enfundamiento, cubriendo el resto del colchón y abrazando la parte superior e inferior del panel de resortes, acomodando cada esquina del colchón por ambos lados.
Duración: 2 min.			Trabajan dos operarios en este cuarto proceso de enfundado.

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
1. Llevar el colchon hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de enfundado.			1. Llevar el colchon hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al proceso de enfundado.
2. Agarrar la falsa y cubrir todo los costados y alrededor del colchon.			2. Agarrar la falsa y cubrir todo los costados y alrededor del colchon.
4. Agarrar el pegamento y vacear el liquido en la lamina de espumar junto con la tela tricot.			4. Agarrar el pegamento y vacear el liquido en la lamina de espumar junto con la tela tricot.
5. Llevar el colchon hacia el siguiente proceso de cerrado.			5. Llevar el colchon hacia el siguiente proceso de cerrado.

RESUMEN					Tiempo total : 2 minutos
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	4	4	2	2	
	2	2	2	2	
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			

## DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE CERRADO Y ETIQUETADO

DIAGRAMA Nº 7	HOJA Nº 7	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
Lugar y material: área de trabajo		
Operación: cerrado y etiquetado		
Lugar: área de producción		
Operario: Edwin		

Compuesto por:

Valverde Omareda Luis José



**CERRADO Y ETIQUETADO**


Descripción de materiales y procesos:	Proceso de Cerrado y Etiquetado:
<b>1. Cerrado y etiquetado</b>	El colchón una vez que lo enfundan pasa a la cerradora en donde precisamente lo cierran con la máquina cerradora asu vez que lo etiquetan el colchón para que este listo para el sellado y posteriormente al embolsado que lleva a cabo cerca de 1 minuto de operación.
<b>3. Máquina de cerrar y coser</b>	Esta maquina se usa para cerrar y coser el colchón asu vez que lo etiquetan.
<b>3. Pavilo y cinta</b>	Vienen incorporado a la maquina cerradora en donde se usa para coser cada colchón y darle un mayor ajuste y resitencia cerrando de esa manera cada colchón quedando listo para sellarlo y embolsalo.
<b>Duración: 1 min.</b>	Trabaja un operario en este quinto proceso de cerrado y etiquetado.

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	

1. Llevar el colchon enfundado hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al quinto proceso de cerrado y etiquetado.	➡	➡	1. Llevar el colchon enfundado hacia la mesa industrial donde se va a dar inicio al quinto proceso de cerrado y etiquetado.
2. Agarrar la maquina cerradora y cosedora.	●	●	2. agarrar la maquina cerradora y cosedora.
5. Llevar el colchon hacia el ultimo proceso de sellado y embolsado.	➡	➡	5. Llevar el colchon hacia el ultimo proceso de sellado y embolsado.





RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
●	2	2	1	1	
➡	2	2	2	2	
⬇	0	0			
▼	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	


### DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE SELLADO Y EMBOLSADO

DIAGRAMA N° 8		HOJA N° 8		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	
Lugar y material: área de trabajo					
Operación: sellado y embolsado					
Lugar: área de producción					
Operario: Segura					
Compuesto por:					
Valverde Omareda Luis José		<b>CERRADO Y SELLADO</b>			
<b>Descripción de Materiales:</b>		<b>Proceso de Cerrado y Sellado:</b>			
1. Cerrado y sellado		En este proceso lo sellan con la selladora donde luego lo embolsan y queda listo para trasladarlo al área de ventas que lleva a cabo cerca de 1 minuto de operación.			



<b>2. Maquina de sellar</b>	Esta máquina se usa para sellar el colchón y finalmente embolsarlo para luego trasladarlo al área de ventas.
<b>Duración: 1 min.</b>	Trabajan un operario en este último proceso de sellado y embolsado

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	
2. Agarrar la maquina selladora y sellar el colchón y embolsarlo con plástico			2. Agarrar la maquina selladora y sellar el colchón y embolsarlo con plástico
4. Trasladar al área de ventas			4. Trasladar al área de ventas

RESUMEN					Tiempo total : 1 minuto
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
	2	2	1	1	
	2	2	1	1	
	0	0			
	0	0			
<b>TOTAL</b>	4	4	2	2	

## 8° ETAPA: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL NUEVO MÉTODO

La sustitución de un método cotidiano por la aplicación de un estudio de movimientos y tiempos que provienen de un estudio general del trabajo debe planificarse y controlarse.

En esta práctica presenta la oportunidad como practicante de Ingeniería Industrial aplicando la herramienta del estudio del trabajo, ha puesto al descubierto, planificado y programado todas las tareas que constituyen un requisito previo para la introducción del nuevo planteamiento y ejecución de esta propuesta de redistribución de procesos, comodidad ergonómica, seguridad laboral y desarrollo para la empresa. Ahora es necesario asegurarse de que han quedado completadas según el calendario y que todo está listo para efectuar la sustitución. Lo primero es decidir cuándo se realizará la



sustitución. Incluso si un nuevo método es más eficiente y permitirá obtener con el tiempo una mayor producción, a menudo existe un intervalo durante el cual la producción disminuye, mientras los trabajadores adquieren velocidad con el nuevo método.

Naturalmente, este intervalo no debe coincidir con una situación de crisis como cuando se está terminando un pedido urgente, a menos que se pueda recurrir a trabajadores adicionales temporalmente para mantener los niveles de producción.

Por lo tanto, se debe elegir la fecha del cambio más conveniente posible, particularmente cuando se han de efectuar transformaciones radicales en la instalación, que entrañen una alteración del lugar donde se colocan las máquinas y el equipo.

El Gerente General, la Administradora Industrial, el Ingeniero Industrial de la empresa tendrá que planificar qué trabajadores han de efectuar esas tareas y es posible que deseen que los cambios se efectúen durante un fin de semana o en horas no laborales para causar la mínima interrupción de la producción normal.

Una vez establecida la fecha para efectuar el cambio, Se aplicará un Diagrama de Gantt para fijar una fecha a cada una de las demás actividades. Para una sustitución sencilla, el mecanismo de control de este proceso puede ser simplemente un registro de las actividades en un diario. Para los cambios complejos, se podrá recurrir a una técnica regular de planificación y control del proyecto como el análisis de sistema, se tiene que inspeccionar y supervisar constantemente cada operación elaborada para de esa manera llevar un control y seguimiento neutral que permita mejorar y otorgar mayores beneficios para la empresa.

## 2.7.4. Resultados de la implementación de la propuesta

**Tabla 27: Estudio de tiempos Despues (Pos-Test)**

ESTUDIO DE TIEMPOS												REALIZÓ																				ÁREA: PRODUCCIÓN							
FECHA						REALIZÓ																														MÉTODO			
ELEMENTOS	CICLOS (min)																														TIEMPO TOTAL	Tiempo observa do	Factor tolerancia (9%)	Tiempo estándar					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
CORTADO Y COCIDO DE TELA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	60	2,00	0,18	2,18					
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	60	2,00	0,18	2,18					
COLOCACIÓN DE FUNDA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
ETIQUETADO DEL COLCHÓN	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	80	2,67	0,24	2,91					
SELLADO DEL COLCHON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
EMBOLSADO DEL COLCHÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1,00	0,09	1,09					
Tiempo Observado	14,00	14,00	14,00	13,00	14,00	14,00	13,00	14,00	13,00	14,00	14,00	13,00	14,00	14,00	14,00	13,00	14,00	13,00	14,00	13,00	14,00	13,00	14,00	14,00	14,00	13,00	13,00	14,00	14,00				14,90						
Tolerancia 9%	1,26	1,26	1,26	1,17	1,26	1,26	1,17	1,26	1,17	1,26	1,17	1,26	1,17	1,26	1,26	1,26	1,17	1,26	1,17	1,26	1,17	1,26	1,17	1,26	1,26	1,17	1,17	1,26	1,26	1,26									
Tiempo estandar	15,26	15,26	15,26	14,17	15,26	15,26	14,17	15,26	14,17	15,26	14,17	15,26	14,17	15,26	15,26	15,26	14,17	15,26	14,17	15,26	14,17	15,26	14,17	15,26	15,26	14,17	14,17	15,26	15,26	15,26									

**Fuente: Elaboracion propia**

**Tabla 28: Después de la implementación mes de Julio**

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.							
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C		Método		PRE-TEST		
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda		Proceso:		Proceso de colchón		
Indicador	Descripción		Técnica		Instrumento	Fórmula	
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación		Cronómetro/Ficha de Registro	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y planificadas		Observación		Cronómetro/Ficha de Registro	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación		Cronómetro/Ficha de Registro	Productividad= Eficiencia x Eficacia	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1 de julio de 2017	2880	2430	70	65	84.38%	92.86%	78.35%
3 de julio de 2017	2880	2766	70	64	96.04%	91.43%	87.81%
4 de julio de 2017	2880	2736	70	63	95.00%	90.00%	85.50%
5 de julio de 2017	2880	2550	70	60	88.54%	85.71%	75.89%
6 de julio de 2017	2880	2670	70	64	92.71%	91.43%	84.76%
7 de julio de 2017	2880	2304	70	66	80.00%	94.29%	75.43%
8 de julio de 2017	2880	2442	70	61	84.79%	87.14%	73.89%
10 de julio de 2017	2880	2682	70	63	93.13%	90.00%	83.81%
11 de julio de 2017	2880	2676	70	60	92.92%	85.71%	79.64%
12 de julio de 2017	2880	2502	70	65	86.88%	92.86%	80.67%
13 de julio de 2017	2880	2712	70	64	94.17%	91.43%	86.10%
14 de julio de 2017	2880	2832	70	68	98.33%	97.14%	95.52%
15 de julio de 2017	2880	2772	70	62	96.25%	88.57%	85.25%
17 de julio de 2017	2880	2286	70	60	79.38%	85.71%	68.04%
18 de julio de 2017	2880	2496	70	69	86.67%	98.57%	85.43%
19 de julio de 2017	2880	2670	70	65	92.71%	92.86%	86.09%
20 de julio de 2017	2880	2610	70	63	90.63%	90.00%	81.56%
21 de julio de 2017	2880	2496	70	66	86.67%	94.29%	81.71%
22 de julio de 2017	2880	2592	70	68	90.00%	97.14%	87.43%
24 de julio de 2017	2880	2508	70	67	87.08%	95.71%	83.35%
25 de julio de 2017	2880	2790	70	62	96.88%	88.57%	85.80%
26 de julio de 2017	2880	2736	70	60	95.00%	85.71%	81.43%
27 de julio de 2017	2880	2622	70	68	91.04%	97.14%	88.44%
28 de julio de 2017	2880	2334	70	65	81.04%	92.86%	75.25%
29 de julio de 2017	2880	2670	70	67	92.71%	95.71%	88.74%
<b>TOTAL</b>	72000	64884	1750	1605	90.12%	91.71%	<b>82.64%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 29: Después de la implementación mes de Agosto**

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.							
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C		Método		PRE-TEST		
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda		Proceso:		Proceso de colchón		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y planificadas			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1 de agosto de 2017	2880	2610	70	67	90.63%	95.71%	86.74%
3 de agosto de 2017	2880	2802	70	64	97.29%	91.43%	88.95%
4 de agosto de 2017	2880	2670	70	68	92.71%	97.14%	90.06%
5 de agosto de 2017	2880	2304	70	60	80.00%	85.71%	68.57%
6 de agosto de 2017	2880	2442	70	67	84.79%	95.71%	81.16%
7 de agosto de 2017	2880	2682	70	61	93.13%	87.14%	81.15%
8 de agosto de 2017	2880	2790	70	63	96.88%	90.00%	87.19%
10 de agosto de 2017	2880	2748	70	69	95.42%	98.57%	94.05%
11 de agosto de 2017	2880	2682	70	58	93.13%	82.86%	77.16%
12 de agosto de 2017	2880	2676	70	67	92.92%	95.71%	88.93%
13 de agosto de 2017	2880	2730	70	63	94.79%	90.00%	85.31%
14 de agosto de 2017	2880	2712	70	62	94.17%	88.57%	83.40%
15 de agosto de 2017	2880	2172	70	70	75.42%	100.00%	75.42%
17 de agosto de 2017	2880	2796	70	64	97.08%	91.43%	88.76%
18 de agosto de 2017	2880	2820	70	66	97.92%	94.29%	92.32%
19 de agosto de 2017	2880	2670	70	64	92.71%	91.43%	84.76%
20 de agosto de 2017	2880	2610	70	61	90.63%	87.14%	78.97%
21 de agosto de 2017	2880	2496	70	65	86.67%	92.86%	80.48%
22 de agosto de 2017	2880	2592	70	67	90.00%	95.71%	86.14%
24 de agosto de 2017	2880	2730	70	70	94.79%	100.00%	94.79%
25 de agosto de 2017	2880	2790	70	64	96.88%	91.43%	88.57%
26 de agosto de 2017	2880	2610	70	67	90.63%	95.71%	86.74%
27 de agosto de 2017	2880	2802	70	61	97.29%	87.14%	84.78%
28 de agosto de 2017	2880	2838	70	65	98.54%	92.86%	91.50%
29 de agosto de 2017	2880	2826	70	60	98.13%	85.71%	84.11%
<b>TOTAL</b>	72000	66600	1750	1613	92.50%	92.17%	85.20%

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 30: Después de la implemetación mes de Setiembre**

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.							
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C		Método		PRE-TEST		
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda		Proceso:		Proceso de colchón		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y planificadas			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras			Observación	Cronómetro/Ficha de Registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
1 de septiembre de 2017	2880	2730	70	69	94.79%	98.57%	93.44%
3 de septiembre de 2017	2880	2808	70	62	97.50%	88.57%	86.36%
4 de septiembre de 2017	2880	2610	70	67	90.63%	95.71%	86.74%
5 de septiembre de 2017	2880	2802	70	63	97.29%	90.00%	87.56%
6 de septiembre de 2017	2880	2670	70	66	92.71%	94.29%	87.41%
7 de septiembre de 2017	2880	2634	70	70	91.46%	100.00%	91.46%
8 de septiembre de 2017	2880	2610	70	65	90.63%	92.86%	84.15%
10 de septiembre de 2017	2880	2802	70	64	97.29%	91.43%	88.95%
11 de septiembre de 2017	2880	2670	70	60	92.71%	85.71%	79.46%
12 de septiembre de 2017	2880	2802	70	60	97.29%	85.71%	83.39%
13 de septiembre de 2017	2880	2712	70	67	94.17%	95.71%	90.13%
14 de septiembre de 2017	2880	2802	70	64	97.29%	91.43%	88.95%
15 de septiembre de 2017	2880	2796	70	65	97.08%	92.86%	90.15%
17 de septiembre de 2017	2880	2820	70	65	97.92%	92.86%	90.92%
18 de septiembre de 2017	2880	2670	70	70	92.71%	100.00%	92.71%
19 de septiembre de 2017	2880	2610	70	60	90.63%	85.71%	77.68%
20 de septiembre de 2017	2880	2814	70	60	97.71%	85.71%	83.75%
21 de septiembre de 2017	2880	2808	70	70	97.50%	100.00%	97.50%
22 de septiembre de 2017	2880	2496	70	66	86.67%	94.29%	81.71%
24 de septiembre de 2017	2880	2820	70	63	97.92%	90.00%	88.13%
25 de septiembre de 2017	2880	2784	70	65	96.67%	92.86%	89.76%
26 de septiembre de 2017	2880	2784	70	67	96.67%	95.71%	92.52%
27 de septiembre de 2017	2880	2832	70	60	98.33%	85.71%	84.29%
28 de septiembre de 2017	2880	2820	70	70	97.92%	100.00%	97.92%
29 de septiembre de 2017	2880	2802	70	62	97.29%	88.57%	86.17%
<b>TOTAL</b>	72000	68508	1750	1620	95.15%	92.57%	88.05%

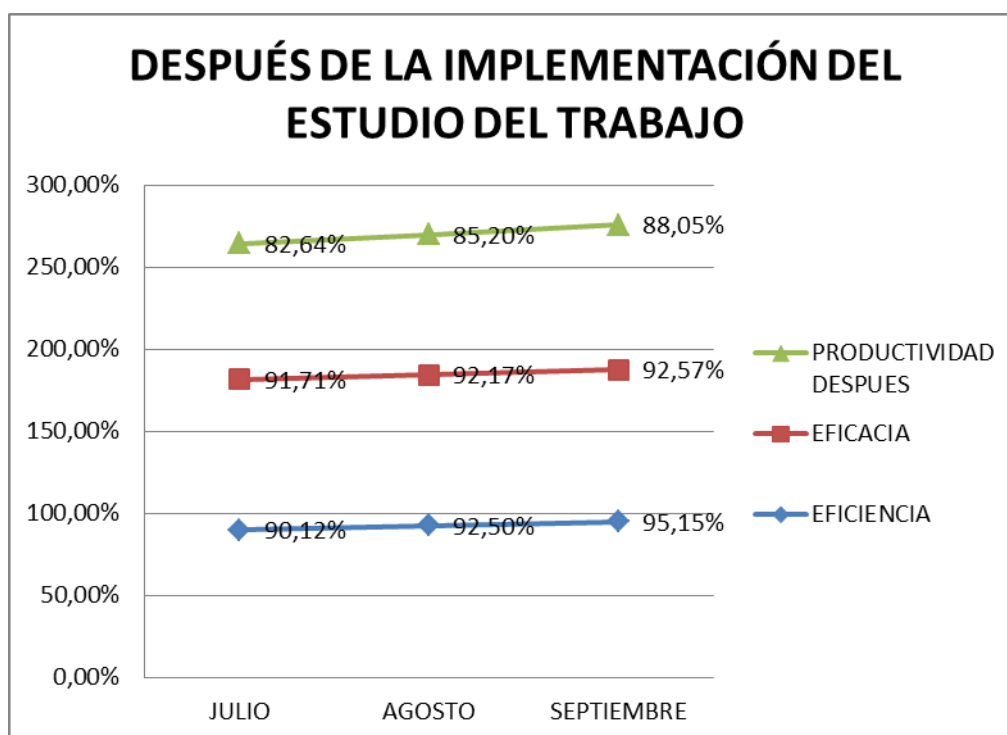
**Fuente:Elaboración propia**

**Tabla 31: Después de la implementación Julio, Agosto y Setiembre**

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA (DESPUES)				
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	90,12%	92,50%	95,15%	<b>92,59%</b>
EFICACIA	91,71%	92,17%	92,57%	<b>92,15%</b>
PRODUCTIVIDAD DESPUES	82,64%	85,20%	88,05%	<b>85,30%</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 26: Después de la implementación del estudio del trabajo**



**Fuente: Elaboración propia**

### 2.7.5 Análisis económico - financiero

A continuación se presentan los costos de producción para la producción de colchones, en el periodo de 3 meses antes de la propuesta.

**Tabla 32: Análisis económico – financiero Antes de la propuesta**

	U.medida	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
<b>Materia prima</b>				
Algodón	Cada bolsa contiene 20 kilos de algodón	15 bolsas	S/. 200.00	S/. 3,000.00
Resortes		30 resortes	S/. 20.00	S/. 600.00
Espuma		50 espumas	S/. 10.00	S/. 500.00
Tela	Rollos de Tela	5	S/. 500.00	S/. 2,500.00
Hilo		4	S/. 4.00	S/. 16.00
Etiqueta		100	S/. 10.00	S/. 1,000.00
Bolsa de Plástico	Rollos de plástico	2	S/. 150.00	S/. 300.00
Pegamento	7 Litros por cada galon	2 galones	S/. 20.00	S/. 40.00
<b>Mano de obra directa</b>				
operario de blanqueado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de tapizado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de prensado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de enfundado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de cerrado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
operario de sellado y embolsado	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
<b>Costos indirectos de fabricacion</b>				
<b>Materiales Indirectos</b>				
pegamento para la espuma	galon 7 lts	2	S/. 50.00	S/. 100.00
<b>Mano de obra Indirecta</b>				
Supervisor	sueldo	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
<b>Otros costos Indirectos de Fabricacion</b>				
Luz (kw)	servicio	1300	S/. 0.35	S/. 455.00
Agua (m3)	servicio	30	S/. 1.50	S/. 45.00
<b>Gastos Administrativos</b>				
Sueldo del Gerente General	sueldo	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
asistente administrativo	sueldo	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
asistente de ventas	sueldo	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
<b>Total Costo de Producción</b>				31756.00
Producción Kg				30000
Costo Unitario Kg				S/. 2.50

Producción Kg	10000.00
Costo Unitario Kg	s/2.50

**Fuente: Elaboración propia**

Los costos presentados en la tabla 5, se basan en la producción de 30000 kg. en un periodo de 3 meses, tiempo en el cual se logra la producción de este determinado kilaje el cual es el peso asignado para lograr el punto de equilibrio como se menciona en la problemática de este proyecto, este tiempo es el cual ha sido cronometrado antes de la aplicación de la propuesta.

A continuación se presentan los costos de producción para la elaboración de Colchones ,después de la propuesta.

**Tabla 33: Análisis económico – financiero Despues de la propuesta**

	U.medida	Cantidad	Precio unitario	Total
<b>Costos directos</b>				
<b>Materia prima</b>				
Algodón	Cada bolsa contiene 20 kilos de algodón	15 bolsas	S/. 200.00	S/. 3,000.00
Resortes		30 resortes	S/. 20.00	S/. 600.00
Espuma		50 espumas	S/. 10.00	S/. 500.00
Tela	Rollos de Tela	5	S/. 500.00	S/. 2,500.00
Hilo		4	S/. 4.00	S/. 16.00
Etiqueta		100	S/. 10.00	S/. 1,000.00
Bolsa de Plástico	Rollos de plástico	2	S/. 150.00	S/. 300.00
Pegamento	7 Litros por cada galon	2 galones	S/. 20.00	S/. 40.00
<b>Mano de obra directa</b>				
operario de blanqueado	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
operario de tapizado	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
operario de prensado	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
operario de enfundado	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
operario de cerrado	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
operario de sellado y embolsado	sueldo	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
<b>Costos indirectos de fabricacion</b>				
<b>Materiales Indirectos</b>				
pegamento para la espuma	galon 7 lts	1	S/. 50.00	S/. 50.00
<b>Mano de obra Indirecta</b>				
Supervisor	sueldo	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
<b>Otros costos Indirectos de Fabricacion</b>				
Luz (kw)	servicio	1300	S/. 0.25	S/. 300.00
Agua (m3)	servicio	30	S/. 1.00	S/. 30.00
<b>Gastos Administrativos</b>				
Sueldo del Gerente General	sueldo	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
asistente administativo	sueldo	1	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
asistente de ventas	sueldo	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
<b>Total Costo de Producción</b>				23736.00
Producción Kg				30000
Costo Unitario Kg				S/. 2.15

Producción Kg	10000.00
Costo Unitario Kg	2.15

**Fuente: Elaboración propia**



Los costos presentados en la tabla 26, se basan en la producción de 30000 kg. en un periodo de 30 días, tiempo en el cual se logra la producción de este determinado kilaje el cual es el peso asignado para lograr el punto de equilibrio como se menciona en la problemática de este proyecto, este tiempo es el cual ha sido sido cronometrado después de la aplicación de la propuesta.

***Tabla 34: Comparación de costos de producción de Antes y Despues***

	COSTO DE PRODUCCIÓN ANTES	COSTO DE PRODUCCIÓN DESPUES	REDUCCIÓN MONETARIA	%
POR KILO	2.50	2.15	0.35	14%

***Fuente: Elaboración propia***

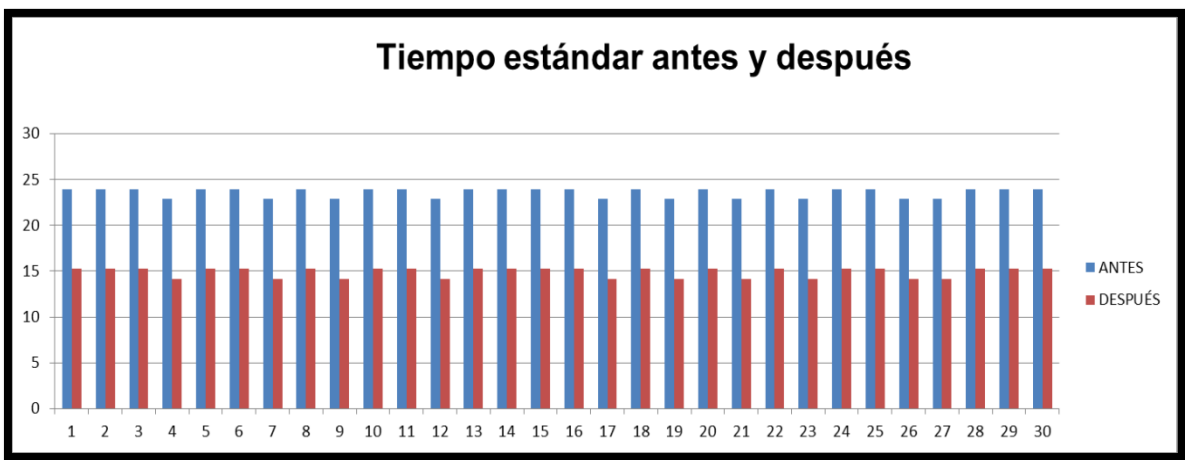
### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis Descriptivo

#### Tiempo estándar

En la Figura N°1 se observa el tiempo estándar del proceso de la elaboración del colchón, de lo cual el tiempo estándar antes es de color azul con 23,62 min y el tiempo estándar después de color rojo con 14,9 min en un tiempo promedio por 30 días, se redujo 8,72 minutos.

**Figura 27. Tiempo estándar antes y después**



**Fuente: Elaboración propia**

#### Productividad

En la Figura 2, se puede observar la productividad en 75 días ; demostrando la productividad antes 0.6259 y la productividad después es 0.853, la productividad tuvo un incremento de 0.2271

**Figura 28. Productividad antes y después**

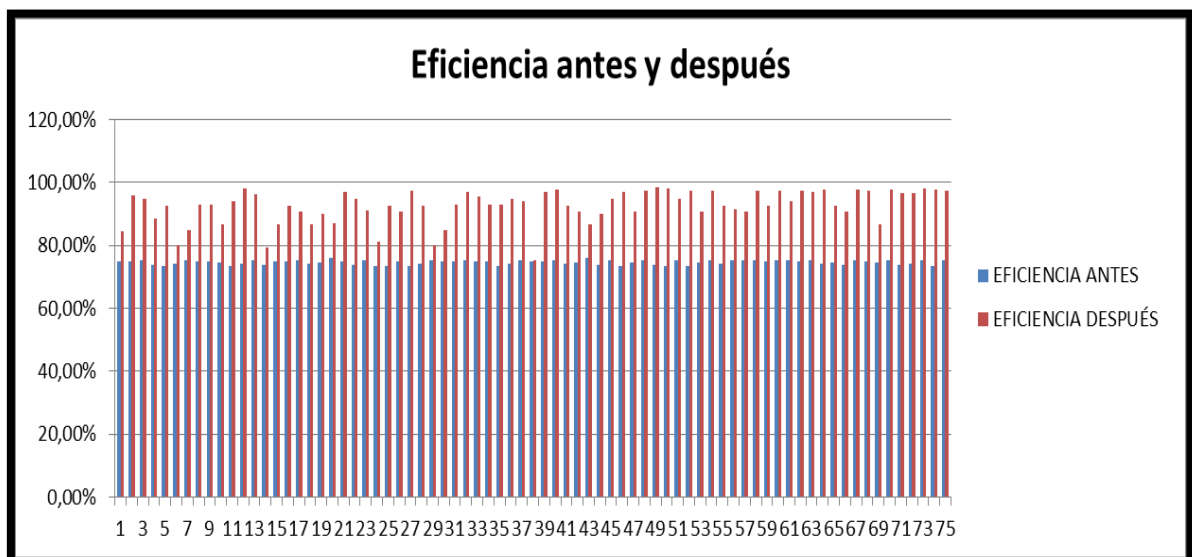
**Fuente: Elaboración propia**



## Eficiencia

En la Figura 3, se puede observar la eficiencia en 75 días; antes 0.7469 y la eficiencia después es 0.9259, la eficiencia tuvo un incremento de 0.179

**Figura 29. Eficiencia antes y después**



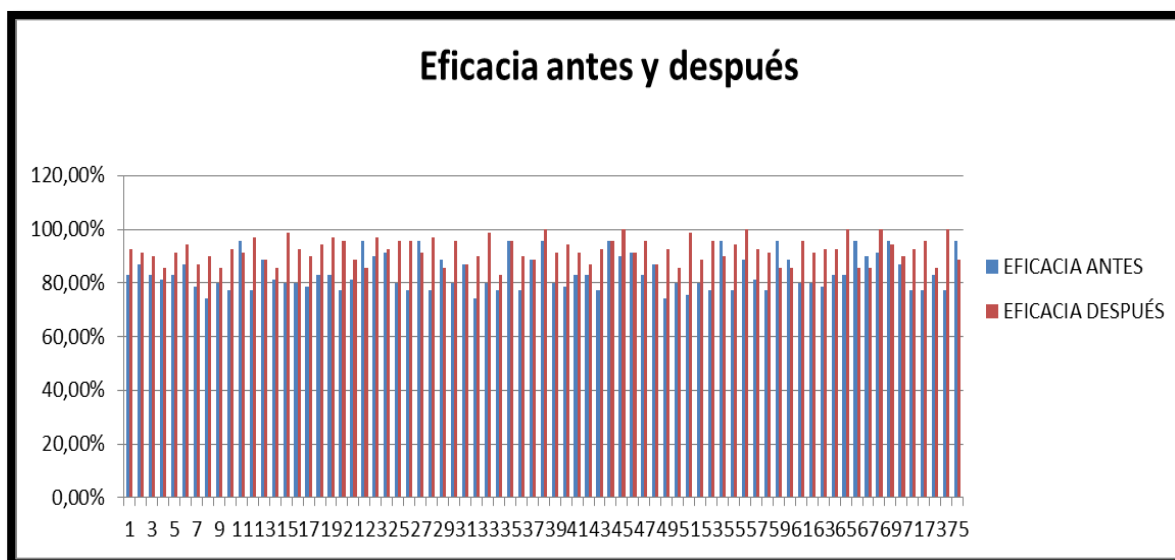
**Fuente: Elaboración propia**

## Eficacia

En la Figura 4, se puede observar la eficacia en 75 días ; demostrando la eficacia antes 0.8381 y eficacia después es 0.9215, la eficacia tuvo un incremento de 0.0834

***Fuente: Elaboración propia***

***Figura 30.Eficacia antes y después***



### 3.2. Análisis Inferencial

#### 3.2.1. Análisis de la hipótesis general

$H_a$ : La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad mayores a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

**Tabla 35. Analisis de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov Smirnov**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	0,191	75	0,000	0,910	75	0,000
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	0,095	75	0,088	0,978	75	0,227

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Elaboración propia**

De la tabla 1, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes es 0.000 y después 0.088, dado que uno de ellos es menor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 36: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	75	0,6263	0,04918	0,55	0,72
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	75	0,8529	0,06056	0,68	0,98

**Fuente: Elaboración propia**

De la tabla 2, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes 0.6263 es menor que la media de la eficacia después 0.8529, por consiguiente no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 37: Estadísticos de prueba - Wilcoxon**

Estadísticos de	
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES	
Z	-7,527 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con

b. Se basa en rangos

***Fuente: Elaboración propia***

De la tabla 3, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0. , por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

### **3.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1**

$H_a$ : La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 1, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad mayores a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico



**Tabla 38: Analisis de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov Smirnov**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	0,376	75	0,000	0,743	75	0,000
EFICIENCIA DESPUÉS	0,180	75	0,000	0,870	75	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Elaboración propia**

De la tabla 4, se puede verificar que la significancia de las eficiencias antes es 0.000 y después 0.000, dado que ambos son menores que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 39: Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	75	0,7461	0,00655	0,73	0,76
EFICIENCIA DESPUÉS	75	0,9265	0,05254	0,75	0,99

**Fuente: Elaboración propia**

De la tabla 5, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes 0.7461 es menor que la media de la eficiencia después 0.9265, por consiguiente no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017., y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 40: Estadísticos de prueba – Wilcoxon**

Estadísticos de	
EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES	
Z	-7,482 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con  
b. Se basa en rangos

***Fuente: Elaboración propia***

De la tabla 6, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0. , por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

### **3.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2**

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 2, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad mayores a 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

***Tabla 41: Analisis de normalidad de eficacia antes y después con Kolmogorov Smirnov***

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	0,189	75	0,000	0,893	75	0,000
EFICACIA DESPUÉS	0,108	75	0,029	0,952	75	0,006

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Fuente: Elaboración propia**

De la tabla 7, se puede verificar que la significancia de la eficacia antes es 0.000 y después 0.029, dado que ambos son menores que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017  
Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 42: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	75	0,8384	0,06758	0,74	0,96
EFICACIA DESPUÉS	75	0,9221	0,04467	0,83	1,00

***Fuente: Elaboración propia***

De la tabla 8, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes 0.8384 es menor que la media de la eficacia después 0.9221, por consiguiente no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017 y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

***Tabla 43: Estadísticos de prueba - Wilcoxon***

Estadísticos de	
EFICACIA	
DESPUÉS -	
EFICACIA	
ANTES	
Z	-6,099 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con

b. Se basa en rangos

***Fuente: Elaboración propia***

De la tabla 9, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0. , por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C., 2017.

### **3.3. Cronograma de Ejecución de Actividades**

En este presente cronograma se ha ejecutado durante todo la evaluación la herramienta de estudio del trabajo por diversos procesos que han permitido un mejor rendimiento de la productividad

**Figura 31: Cronograma de Ejecución de Actividades**

	2017															
	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Plantea el problema de investigación																
Plantea la fundamentación teórica																
Elabora la justificación de la investigación																
Elabora los objetivos de la investigación																
Elabora el marco teórico y conceptual con pertinencia y de acuerdo a las normas de redacción en el protocolo del proyecto de tesis																
Plantea las hipótesis/supuestos																
Plantea variables y definición operacional																
Establece las variables y realiza su definición operacional																
Elabora el diseño metodológico																
Primera Jornada de Investigación																
Selecciona la población y muestra																
Identifica las técnicas y elabora los instrumentos de obtención de datos																
Determina los métodos de análisis y aspectos administrativos																
Sustenta la validez y confiabilidad del instrumento de investigación																
Presentación del proyecto preliminar de investigación																
Entrega del informe final corregido																

**Fuente: Elaboración propia**

## **IV. DISCUSIÓN**



1. Del análisis se puede determinar que la productividad ha mejorado pasando de 0.6263 a 0.8529, logrando un incremento de 36.18%; lo cual concuerda con ALZATE y SÁNCHEZ. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo clásico de dama en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial).Bogotá. Universidad Tecnológica de Pereira. (2013).pp77; afirma que con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos la productividad incrementará significativamente logrando identificar las secuencias de la tareas, el método que se realiza y los operarios calificados para la fabricación del calzado. Además logro determinar un nuevo procedimiento de producción más útil, ahorrador y el tiempo estándar para la línea de producción de la empresa Caprichosa, lo cual lo indica Según LÓPEZ J.(2013) ,en su obra "Productividad "indica que "La productividad solicita primero la eficiencia al usar los recursos básicos sin desperdiciar, como son; el tiempo, el espacio y la materia- energía; con la finalidad de no mermarlos; para ejecutar las actividades lo más rápido posible; y adquirir ahorro actuando con rapidez; recurriendo a la aplicaciones de la ciencia en técnicas con imaginación; es la síntesis de dos finalidades inseparables; ahorro de recursos y velocidad de proceso, para producir o crear."(p.17)
2. Del análisis se puede determinar que la eficiencia ha mejorado pasando de 0.7461 a 0.9265 logrando un incremento de 24.18 %, lo cual concuerda con GONZALES, Zebastián. Estudios de tiempos y movimientos de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 87 pp. ; señala que para el desarrollo de la práctica se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo, para esto se tuvieron que identificar todas las actividades del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La mejora de procesos en las

empresas gráficas del sector manufacturero, en este caso Color Way SAS, tienen un impacto directo en el crecimiento de la producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la empresa, resultando en una alta competitividad, es así que en este trabajo obtuvo como resultados un incremento del 7% de eficiencia, es decir un 67% de eficiencia respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria, lo cual indica según (García Roberto, p.19), la eficiencia “Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente”.

3. Del análisis se puede determinar que la eficacia ha mejorado pasando de 0.8384 a 0.9221 logrando un incremento de 9.98 %, lo cual concuerda con Jijón Bautista Klever Antonio. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Quito. Universidad Técnica de Ambato. (2013). pp.224; ya que con el estudio de tiempos se va a reducir los tiempos improductivos y aumentar la productividad de la empresa, convirtiéndola mucho más competitiva a nivel nacional y local. Se concluye que se combinan 32 operaciones con el afán de reducir transportes y esperas, se eliminan 42 transportes entre trasladar material y posicionar, se eliminan 3 almacenamientos 14 esperas. El tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min, con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13,43%. El tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65% , lo cual indica (García Roberto,p.19) “La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos”.

## **V. CONCLUSIÓN**

1. Se concluye que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de colchones en la empresa Industrias A&K S.A.C, mediante un correcto análisis, organización y planificación adecuada se logró la reducción de tiempos en la elaboración de 20000 kg.de algodón, el cual tomaba un tiempo de 75 días durante el mes de marzo, abril y mayo, equivalente a 1800 horas para alcanzar la meta, incrementando en 36.18 % la productividad en el en el área de producción en la empresa Industrias A&K S.A.C, Los Olivos-2017. De esta manera lograr llegar a la producción mensual requerida por la Gerencia.
2. Se concluye que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Industrias A&K S.A.C. La eficiencia en el área de producción después de la aplicación de estudio del trabajo incremento en un 24.18 %, debido a la implementación de una eficiente distribución de planta para los diversos procesos de elaboración de colchones, lo cual redujo los tiempos que tomaba la elaboración del proceso.
3. Se concluye que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Industrias A&K, S.A.C. La eficacia presenta un incremento de 9.98 %, esta cifra indica un aumento en una tasa de cumplimiento del parámetro en kilos establecido y ejerciendo una notable ejecución de un estudio de tiempos, así como también un estudio de movimiento que finalizan con un incremento favorable y aceptable para la productividad en la empresa Industrias A&K, S.A.C., Los Olivos, 2017.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que habiendo incrementado la productividad como consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo analizar diversos factores como: mantenimiento de maquinaria, abastecimiento de

repuestos y material, personal calificado y métodos utilizados, el tipo de maquinaria es un factor clave para determinar la capacidad máxima de producción todo estos factores influyen en la productividad, se debe interactuar con los operarios encargados del proceso, para lograr obtener mayor detalle de la operación.

2. Se recomienda que habiendo incrementado la eficiencia como consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo, se aplique este método en diferentes áreas de las empresas, es de vital importancia tener mucho cuidado y darle especial cuidado al factor humano, tener en cuenta todo lo que implica la operación de forma minuciosa, y la calificación que se le brindará a cada operario de acuerdo a su desempeño en la operación realizado en el día a día, así como los suplementos que se le brindaran para establecer el tiempo estándar de forma adecuada.
3. Se recomienda que habiendo incrementado la eficacia como consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo se sugiere lo siguiente para trabajos posteriores: Aplicar el estudio del trabajo es un método utilizable en toda organización, es necesario indicar que un proyecto de mejora con este método no es complejo y tiene un bajo costo. Así mismo resultado favorable y beneficioso el uso del estudio de movimientos que permitieron un mejor desarrollo ergonómico y mas cómodo para los procesos que ejercen los operarios. El tiempo de mejora con el nuevo tiempo estándar se debe revisar cada mes para poder identificar variaciones, en tanto la implementación de un mantenimiento preventiva es muy necesario para eliminar los tiempos muertos que existen en la empresa y asu vez se desarrolle con mas rendimiento los procesos y se genere una mayor productividad, esto es recomendable en toda empresa que realice la técnica del estudio de tiempos y movimientos.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ADOLFO Pineda, José. Estudio del trabajo en la línea de producción de pisos de granillado en la fábrica casa blanca S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ciudad de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. (2005).pp.173.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp.

ISBN: 9223059011

PUERTA, Fernando. Métodos, tiempos y cursogramas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1979. 106 pp.

QUILLUPANGUI Pastillo, Luis Carlos. Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Central Del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, 2014. 110 pp.

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José Luis. Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 272 pp.

ISBN: 9788479789671

RANKING de Empresas del sector Otras actividades de impresión y artes gráficas. [en línea].elEconomista.es. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2017].

Disponible en:

<http://ranking-empresas.eleconomista.es/sector-1812.html>

RODRÍGUEZ Coronado, Javier. Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera. Tesis (Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas).Ciudad de México. Instituto Tecnológico de Sonora. (2008).pp.65.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2ª.ed. Lima, Perú: San Marcos, (2013). 495p.

ISBN: 9782-612-302-878-7.

LÓPEZ Peralta, J.; ALARCÓN Jiménez, E. y ROCHA Pérez, Estudio del trabajo. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Campus Estado de México. Editorial: Patria S.A. de C.V., (2014).239p.

ISBN: 978-607-438-913-5.

ZAMBRANO Lema, Gustavo. Estudio del trabajo de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero en producción Industrial).Universidad de las Américas. (2015).pp.170.

GONZALES Arroyave, Carolina. Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica



Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 87 pp.

GONZALES, Francisco. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Revista Panorama Administrativo [en línea]. Enero-junio 2007, n° 2. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/46531895\\_Manufactura\\_Esbelta\\_Lean\\_Manufacturing\\_Principales\\_Herramientas](https://www.researchgate.net/publication/46531895_Manufactura_Esbelta_Lean_Manufacturing_Principales_Herramientas)

GUAJARDO, Edmundo. Administración de la calidad total México: Editorial Pax México, 1996. 182 pp.

ISBN: 9789688605059

GUÍA para la Optimización, Estandarización y Mejora Continua de Procesos. (Febrero. 2016). Secretaría de la Función Pública.

Disponible en:

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56904/Gu\\_a\\_para\\_la\\_Optimizaci\\_n\\_Estandarizaci\\_n\\_y\\_Mejora Continua\\_de\\_Procesos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56904/Gu_a_para_la_Optimizaci_n_Estandarizaci_n_y_Mejora Continua_de_Procesos.pdf)

GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2010. 363 pp.

ISBN: 9786071503152

GUTIERREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma. 3ª ed. México. McGraw-Hill, 2013. 488 pp.

ISBN: 9786071509291

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2013. 178 pp.

ISBN: 9788415061403

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 - Matriz de Consistencia**

MATRIZ DE CONSISTENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿De qué manera el estudio del trabajo incrementa la productividad en la empresa industrias A&K S.A.C, 2017?	Determinar la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la línea producción de colchones en la empresa A&K. Los Olivos, 2017.	La aplicación del estudio del trabajo, incrementa la productividad en la línea producción de colchones en la empresa A&K., 2017
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera el estudio del trabajo incrementa la eficiencia en la empresa Industrias A&K S.A.C, 2017?	¿Determinar la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa A&K., 2017?	La aplicación del estudio del trabajo, incrementa la eficiencia en la línea producción de colchones en la empresa A&K., 2017
¿De qué manera el estudio del trabajo incrementa la eficacia en la empresa Industrias A&K S.A.C, 2017?	¿Determinar la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa A&K., 2017?	La aplicación del estudio del trabajo, incrementa la eficacia en la línea producción de colchones en la empresa A&K., 2017




## Anexo 2 – Instrumentos

### DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE PRENSADO

DIAGRAMA Nº 5	HOJA Nº 5	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
---------------	-----------	----------------------------------

Lugar y material:	
Operación:	
Lugar:	
Operario:	
Compuesto por:	
Descripción de materiales y procesos:	
Duración:	

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
	M. I.	M. D.	


RESUMEN					Tiempo total :
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
					
					
					
					
TOTAL					

### Anexo 3 - Base de Datos

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.				
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C	Método	PRE-TEST	
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda	Proceso:	Proceso de colchón	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$EFICIENCIA = \frac{TU}{TT} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$EFICACIA = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	EFICIENCIA X EFICACIA

FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1 de abril de 2017	480	400	70	52	83.33%	74.29%	61.90%
3 de abril de 2017	480	410	70	54	85.42%	77.14%	65.89%
4 de abril de 2017	480	390	70	50	81.25%	71.43%	58.04%
5 de abril de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
6 de abril de 2017	480	420	70	54	87.50%	77.14%	67.50%
7 de abril de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
8 de abril de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
10 de abril de 2017	480	390	70	50	81.25%	71.43%	58.04%
11 de abril de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
12 de abril de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
13 de abril de 2017	480	400	70	52	83.33%	74.29%	61.90%
14 de abril de 2017	480	420	70	56	87.50%	80.00%	70.00%
15 de abril de 2017	480	386	70	49	80.42%	70.00%	56.29%
17 de abril de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
18 de abril de 2017	480	420	70	54	87.50%	77.14%	67.50%
19 de abril de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
20 de abril de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
21 de abril de 2017	480	390	70	50	81.25%	71.43%	58.04%
22 de abril de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
24 de abril de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
25 de abril de 2017	480	360	70	45	75.00%	64.29%	48.21%
26 de abril de 2017	480	350	70	44	72.92%	62.86%	45.83%
27 de abril de 2017	480	386	70	49	80.42%	70.00%	56.29%
28 de abril de 2017	480	410	70	54	85.42%	77.14%	65.89%
29 de abril de 2017	480	390	70	50	81.25%	71.43%	58.04%
<b>TOTAL</b>	<b>12000</b>	<b>9682</b>	<b>1750</b>	<b>1239</b>	<b>80.68%</b>	<b>70.80%</b>	<b>57.28%</b>

**ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.**

Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C	Método	PRE-TEST	
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda	Proceso:	Proceso de colchón	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$EFICIENCIA = \frac{TU}{TT} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$EFICACIA = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	EFICIENCIA X EFICACIA

FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1 de mayo de 2017	480	320	70	52	66.67%	74.29%	49.52%
2 de mayo de 2017	480	360	70	55	75.00%	78.57%	58.93%
3 de mayo de 2017	480	380	70	60	79.17%	85.71%	67.86%
4 de mayo de 2017	480	330	70	50	68.75%	71.43%	49.11%
5 de mayo de 2017	480	340	70	55	70.83%	78.57%	55.65%
6 de mayo de 2017	480	350	70	58	72.92%	82.86%	60.42%
8 de mayo de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
9 de mayo de 2017	480	420	70	54	87.50%	77.14%	67.50%
10 de mayo de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
11 de mayo de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
12 de mayo de 2017	480	390	70	50	81.25%	71.43%	58.04%
13 de mayo de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
15 de mayo de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
16 de mayo de 2017	480	360	70	45	75.00%	64.29%	48.21%
17 de mayo de 2017	480	320	70	52	66.67%	74.29%	49.52%
18 de mayo de 2017	480	360	70	55	75.00%	78.57%	58.93%
19 de mayo de 2017	480	380	70	60	79.17%	85.71%	67.86%
20 de mayo de 2017	480	330	70	50	68.75%	71.43%	49.11%
22 de mayo de 2017	480	340	70	55	70.83%	78.57%	55.65%
23 de mayo de 2017	480	350	70	58	72.92%	82.86%	60.42%
24 de mayo de 2017	480	330	70	50	68.75%	71.43%	49.11%
25 de mayo de 2017	480	340	70	55	70.83%	78.57%	55.65%
26 de mayo de 2017	480	350	70	58	72.92%	82.86%	60.42%
27 de mayo de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
29 de mayo de 2017	480	420	70	54	87.50%	77.14%	67.50%
30 de mayo de 2017	480	370	70	47	77.08%	67.14%	51.76%
31 de mayo de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
<b>TOTAL</b>	<b>12960</b>	<b>9780</b>	<b>1890</b>	<b>1407</b>	<b>75.46%</b>	<b>74.44%</b>	<b>56.15%</b>

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DEL COLCHÓN-INDUSTRIAS A&K S.A.C.				
Empresa:	INDUSTRIAS A&K S.A.C	Método	PRE-TEST	
Elaborado por:	Luis Valverde Omareda	Proceso:	Proceso de colchón	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$\frac{TU}{TT} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	$\frac{UPR}{UPL} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro/Ficha de Registro	EFICIENCIA X EFICACIA

FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (unidades)	UNIDADES PRODUCIDAS (unidades)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1 de junio de 2017	480	320	70	52	66.67%	74.29%	49.52%
2 de junio de 2017	480	350	70	55	72.92%	78.57%	57.29%
3 de junio de 2017	480	300	70	50	62.50%	71.43%	44.64%
5 de junio de 2017	480	380	70	56	79.17%	80.00%	63.33%
6 de junio de 2017	480	390	70	60	81.25%	85.71%	69.64%
7 de junio de 2017	480	370	70	58	77.08%	82.86%	63.87%
8 de junio de 2017	480	350	70	55	72.92%	78.57%	57.29%
9 de junio de 2017	480	360	70	60	75.00%	85.71%	64.29%
10 de junio de 2017	480	360	70	45	75.00%	64.29%	48.21%
12 de junio de 2017	480	320	70	52	66.67%	74.29%	49.52%
13 de junio de 2017	480	360	70	55	75.00%	78.57%	58.93%
14 de junio de 2017	480	380	70	60	79.17%	85.71%	67.86%
15 de junio de 2017	480	330	70	50	68.75%	71.43%	49.11%
16 de junio de 2017	480	340	70	55	70.83%	78.57%	55.65%
17 de junio de 2017	480	350	70	58	72.92%	82.86%	60.42%
19 de junio de 2017	480	330	70	50	68.75%	71.43%	49.11%
20 de junio de 2017	480	340	70	55	70.83%	78.57%	55.65%
21 de junio de 2017	480	350	70	58	72.92%	82.86%	60.42%
22 de junio de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
23 de junio de 2017	480	320	70	52	66.67%	74.29%	49.52%
24 de junio de 2017	480	360	70	55	75.00%	78.57%	58.93%
26 de junio de 2017	480	380	70	60	79.17%	85.71%	67.86%
27 de junio de 2017	480	330	70	50	68.75%	71.43%	49.11%
28 de junio de 2017	480	340	70	55	70.83%	78.57%	55.65%
29 de junio de 2017	480	350	70	58	72.92%	82.86%	60.42%
30 de junio de 2017	480	380	70	48	79.17%	68.57%	54.29%
<b>TOTAL</b>	<b>12480</b>	<b>9120</b>	<b>1820</b>	<b>1410</b>	<b>73.08%</b>	<b>77.47%</b>	<b>56.72%</b>

## Anexo 4 – Manuales

ESTUDIO DE TIEMPOS												ÁREA: PRODUCCIÓN																					
FECHA						REALIZÓ																								MÉTODO			
ELEMENTOS	CICLOS (min)																														TIEMPO	Factor tolerancia (9%)	Tiempo estándar
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	TOTAL						
CORTADO DE TELA																																	
COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON																																	
TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL																																	
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS																																	
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS																																	
TRANSPORTE DE TAPIZADO																																	
COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA																																	
PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS																																	
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN																																	
TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL																																	
COLOCACIÓN DE FUNDA																																	
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN																																	
TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL																																	
ETIQUETADO DEL COLCHÓN																																	
VERIFICAR LA ETIQUETA																																	
SELLADO DEL COLCHON																																	
EMBOLSADO DEL COLCHÓN																																	
SUPLEMENTOS																																	
Necesidades Personales																																	
Fatiga																																	
Nota: Factor de calificación es 1																																	



ESTUDIO DE TIEMPOS																				ÁREA: PRODUCCIÓN														
FECHA					REALIZÓ																									MÉTODO				
ELEMENTOS	CICLOS (min)																														TIEMPO TOTAL	Tiempo observado	Factor tolerancia (9%)	Tiempo estándar
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30								
CORTADO DE TELA																																		
COSER MEDIDAS PARA CADA COLCHON																																		
TRANSPORTE DE PANEL DE RESORTES HACIA LA MESA INDUSTRIAL																																		
BLANQUEADO CON NOTEX Y GRAPAS																																		
TAPIZADO DE ESPUMA CON GRAPAS AMBAS CARAS																																		
TRANSPORTE DE TAPIZADO																																		
COLOCACIÓN DEL COLCHÓN EN LA PRENSADORA																																		
PRENSADO CON PABLO A AMBAS CARAS																																		
VERIFICAR SI SE REALIZO EL PRENSADO A AMBAS CARAS DEL COLCHÓN																																		
TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRENSADO HACIA MESA INDUSTRIAL																																		
COLOCACIÓN DE FUNDA																																		
COCIDO Y CERRADO DEL COLCHÓN																																		
TRANSPORTE DEL PRODUCTO HACIA LA MESA INDUSTRIAL																																		
ETIQUETADO DEL COLCHÓN																																		
VERIFICAR LA ETIQUETA																																		
SELLADO DEL COLCHON																																		
EMBOLSADO DEL COLCHÓN																																		
SUPLEMENTOS																																		
Necesidades Personales																																		
Fatiga																																		
Nota: Factor de calificación es 1																																		

[illegible]

## Anexo 5 - Juicio de Expertos



### DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

#### **Variable Independiente: Estudio del Trabajo**

Según CASO, Alfredo. 2006 .14–16p. Nos habla que definimos estudio del trabajo a ciertas técnicas , y en particular estudio de método y medida de trabajo , que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada ,con el fin de mejorarla.

Tiene a su disposición muchas herramientas, entre ellas podemos destacar las más conocidas como cronómetro, tablero de observaciones, formularios de estudios de tiempos, etc., pero la que voy a utilizar para hacer mi análisis de investigación para mi tesis son tiempo estándar y DAP, que vendrían hacer mis 2 dimensiones de mi variable “Estudio de Tiempos”.

#### **Variable Dependiente: Productividad**

Según (Alfaro Bertrán, Fernando y Alfaro Escolar Mónica 1999). La productividad es algo esencial que busca toda empresa para generar una mejor rentabilidad e incrementar los niveles de producción para que la empresa vaya extendiéndose cada vez más, para que la productividad aumente todos tienen que apoyarse tanto como los trabajadores que generen más unidades de producción que antes.

A su disposición tiene bastantes herramientas, entre las que podemos resaltar, las más usadas son: efectividad, eficiencia, eficacia y economía, etc., pero las que voy a utilizar para hacer mi análisis de investigación para mi tesis es eficiencia y eficacia que vendrían hacer mis 2 dimensiones de mi variable “Productividad”.

## **DIMENSIONES DE LAS VARIABLES:**

### **Primera Dimensión de Estudio del trabajo - Tiempo Estándar**

Según GARCIA, David y GOMEZ, Alberto. 249-249p. Nos hace referencia que el tiempo estándar no es más que obtener el tiempo promedio medio observaciones, o cronometrando los tiempos para ver cuánto es el tiempo estimado que ha transcurrido entre cada proceso y es muy importante que no haya diferencias de más a menos 0.5 minutos.

El indicador que utilizado para darle solución es el "Tiempo estándar", que lo que va hacer es estimar el tiempo justo, prudente para dicha operación, para tener un mayor margen de productividad por día y de esta manera crecer más como empresa. La fórmula que he empleado para este indicador es:

$$Ts = TN(1 + Ft)$$

LEYENDA: Tiempo estándar = Tiempo normal (1 + Factor Tolerancia)

### **Segunda Dimensión de Estudio del trabajo – DAP**

Según Jijón Klever, 2011.50-55pg. Nos contextualiza como se utiliza la herramienta DAP (Diagrama de Análisis del Proceso), lo cual nos conlleva a realizar diferentes tipos de proceso para una eficiente operación y uso de recursos, el tema que se estudia es importante para la empresa ya que con el estudio de tiempos se va a reducir los tiempos improductivos y aumenta la productividad de la empresa, convirtiéndola mucho más competitiva a nivel nacional y local.

En el diagrama de análisis de proceso deducimos el tiempo estándar de cada una de las operaciones requeridas para fabricar cada componente del producto y de cada operación de ensamble para armar el producto terminado.

$$DAP = D \times M$$

LEYENDA:

DAP: Diagrama de Análisis de Procesos

D: Distancia

M: Minuto

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente  Estudio del Trabajo	Según CASO, Alfredo. 2006 .14–16p. Nos habla que definimos estudio del trabajo a ciertas técnicas, y en particular estudio de método y medida de trabajo , que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla.	El estudio del trabajo es el estudio de movimientos que se usan al ejecutar un trabajo y estudio de tiempos para medir los tiempos de un determinado proceso que se realiza en una empresa. El estudio de métodos y la medida del trabajo se encuentra ligados entre sí, tratando de reducir el primero, el contenido de trabajo de una tarea y fijando los tiempos para la realización de la misma el segundo.	Estudio de Movimientos	<b>Índice de Actividades que no agregan valor</b> $IANV = \frac{\sum \text{Actividades NV}}{\sum \text{Total Actividades}}$ Leyenda: ANV= Índice de Actividades que no agregan valor al DAP Total de Actividades del DAP	RAZON
			Estudio de tiempos	<b>Tiempo Estándar</b> $Ts = Tn(1 + Ft)$ Leyenda: Ts : Tiempo estándar Tn :Tiempo normal Ft : Factor tolerancia	RAZON
Variable Dependiente  Productividad	Según (Alfaro Bertrán, Fernando y Alfaro Escolar Mónica 1999). La productividad es algo esencial que busca toda empresa para generar una mejor rentabilidad e incrementar los niveles de producción para que la empresa vaya extendiéndose cada vez más, para que la productividad aumente todos tienen que apoyarse tanto como los trabajadores que generen más unidades de producción que antes.	Es un indicador que se mide a través de la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	<b>Eficiencia del Proceso</b> Eficiencia= $\frac{TU}{TT} \times 100\%$ Leyenda: TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	RAZON
			Eficacia	<b>Eficacia del Proceso</b> $\text{Eficacia} = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$ Leyenda: UPR= Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas	RAZON

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Sorge Rafad Díaz Dumont*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de la EAP Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción....., aula ..., requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
Firma

Valverde Omareda, Luis Jose  
DNI: 73640146



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE COLCHONES EN LA EMPRESA INDUSTRIAS A&K S.A.C., LOS OLIVOS, 2017.**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
1	Variable independiente: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 1 Estudio de Movimientos	✓		✓		✓		
3	Indicador: índice de Actividades que no agregan valor $I_{ANV} = \frac{\sum \text{Actividades NV}}{\sum \text{Total Actividades}}$	✓		✓		✓		
4	Leyenda: ANV: índice de Actividades que no agregan valor Total de Actividades del DAP	✓		✓		✓		
5	Dimensión 2 Estudio de Tiempos	✓		✓		✓		
6	Indicador: $T_s = T_N (1 + Ft)$	✓		✓		✓		
7	Leyenda: Tiempo estándar = Tiempo normal (1 + Ft)	✓		✓		✓		
9	Variable dependiente: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Dimensión 1 Eficiencia	✓		✓		✓		
11	Indicador: $Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	✓		✓		✓		
12	Leyenda: TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	✓		✓		✓		
13	Dimensión 2 Eficacia	✓		✓		✓		
14	Indicador: $Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	✓		✓		✓		
15	Leyenda: UPR = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable

☐ Aplicable después de corregir

☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg:

DNI: 08698845

Especialidad del validador:

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Lima 3 de 11 del 2017

Firma del Exerto Informante.

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Rosario Lopez Padilla*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de la EAP Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción....., aula ..., requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
\_\_\_\_\_  
Firma

Valverde Omareda, Luis Jose  
DNI: 73640146



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE COLCHONES EN LA EMPRESA INDUSTRIAS A&K S.A.C., LOS OLIVOS, 2017.**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
1	Variable independiente: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 1 Estudio de Movimientos							
3	Indicador: Índice de Actividades que no agregan valor $IANV = \frac{\sum Actividades NV}{\sum Total Actividades}$	/		/		/		
4	Leyenda: ANV: Índice de Actividades que no agregan valor Total de Actividades del DAP	/						
5	Dimensión 2 Estudio de Tiempos							
6	Indicador: $Ts = TN (1 + Ft)$	/		/		/		
7	Leyenda: $Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal (1 + Ft)$							
9	Variable dependiente: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Dimensión 1 Eficiencia							
11	Indicador: $Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	/		/		/		
12	Leyenda: TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total							
13	Dimensión 2 Eficacia							
14	Indicador: $Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	/		/		/		
15	Leyenda: UPR = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Rosario López Padilla (CIP) DNI: 08163545

Especialidad del validador: Doc. Asesoría

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 7 de 11 del 2017

Rosario López Padilla

Firma del Experto Informante.

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): **Bravo Rojas Leonidas**

### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de la EAP Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción....., aula ..., requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017.** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
Firma

Valverde Omareda, Luis Jose  
DNI: 73640146

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE COLCHONES EN LA EMPRESA INDUSTRIAS A&K S.A.C., LOS OLIVOS, 2017.**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
1	Variable independiente: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 1 Estudio de Movimientos							
3	Indicador: Índice de Actividades que no agregan valor $IANV = \frac{\sum \text{Actividades NV}}{\sum \text{Total Actividades}}$							
4	Leyenda: ANV: Índice de Actividades que no agregan valor Total de Actividades del DAP							
5	Dimensión 2 Estudio de Tiempos							
6	Indicador: $T_s = T_n (1 + F_t)$							
7	Leyenda: $Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal (1 + F_t)$							
9	Variable dependiente: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Dimensión 1 Eficiencia							
11	Indicador: $Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$							
12	Leyenda: TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total							
13	Dimensión 2 Eficacia							
14	Indicador: $Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$							
15	Leyenda: UPR = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Basilio Rojas, Ceard DNI: 08634316

Especialidad del validador: Eng Ind, CIP, MBA, Dr

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados

Lima 03 de 11 del 2017

[Firma]

Feedback Studio - Google Chrome

Es seguro | <https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1049366290&o=950067211&lang=es&s=1>

feedback studio | GUARDAR.docx

-- /0

**Resumen de coincidencias**

**25 %**

1	<a href="#">itsangelica.files.wordpr...</a> Fuente de Internet	1 %	>
2	<a href="#">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	1 %	>
3	<a href="#">ilo.law.cornell.edu</a> Fuente de Internet	1 %	>
4	<a href="#">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1 %	>
5	<a href="#">blearning.itmina.edu.mx</a> Fuente de Internet	1 %	>
6	<a href="#">prezi.com</a> Fuente de Internet	1 %	>
7	<a href="#">tesis.bnct.ipn.mx</a> Fuente de Internet	1 %	>
8	<a href="#">bdigital.uao.edu.co</a> Fuente de Internet	1 %	>

Text-only Report

Página: 1 de 196 | Número de palabras: 28536

1:56 p. m.  
20/04/2018

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en la Línea de Producción de Colchones en la Empresa Industrias A&K S.A.C., Los Olivos, 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**  
Valverde Omarada, Luis José

**ASESOR:**  
Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**